



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01818088.4

[43] 公开日 2005 年 4 月 13 日

[11] 公开号 CN 1606758A

[22] 申请日 2001.8.31 [21] 申请号 01818088.4  
 [30] 优先权  
 [32] 2000. 8. 31 [33] US [31] 60/229,613  
 [86] 国际申请 PCT/US2001/027351 2001.8.31  
 [87] 国际公布 WO2002/019698 英 2002.3.7  
 [85] 进入国家阶段日期 2003.4.28  
 [71] 申请人 雷泰克公司  
 地址 美国威斯康星州  
 [72] 发明人 唐纳德·格拉索 约翰·松  
 史蒂夫·约翰逊

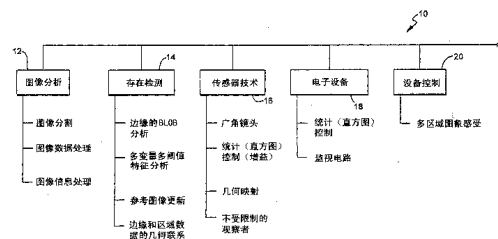
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司  
 代理人 戎志敏

权利要求书 22 页 说明书 22 页 附图 47 页

[54] 发明名称 传感器和成像系统

[57] 摘要

本发明公开了一种包括摄像机、处理器和用户接口的系统。摄像机响应视场内的景色发送图像数据。为响应图像数据，处理器指示条件是否被满足。用户接口连接到处理器，以允许用户选择检测目标的标准，指示选择的标准，并提供目标已经被检测到的视觉确认。



1. 一种检测器，包括；
  - 5 从传感器视场收集电磁能量的传感器，传感器产生指示在视场中目标的信号；

图像分析器电耦合到传感器，用于接收传感器信号并由此形成像素的图像；

边缘检测器，适于检测在像素图像中描述的目标的边缘，并确定像素
  - 10 图像内的边缘的位置；

数据存储设备，用于存储第一图像的边缘位置数据；

比较器，为了确定从第一图像采集后与边缘相连的目标是否移动，比较从第二图像的边缘检测数据和从第一图像的边缘检测数据。
  2. 一种阴影和光束检测方法，包括步骤：
    - 15 捕获灰度级图像；

产生二进制图像，以定义灰度级图像的二进制映射图；

比较二进制映射图和灰度级图像的复制图，以确定相应于二进制映射图所选部分的灰度级值。
    3. 一种确定呈现在视场的图像信息的离散区域是否代表非规则的阴影或
    - 20 光束的方法，包括；

预先确定不规则特性；

预先确定量化特性的计算结果；

把计算结果应用到图像信息并产生特性的量化；

基于所计算的量化分类区域。
    - 25 4. 一种确定边缘的方法，包括；

预先确定用于在第一和第二通道的灰度级图像值的阈值；

比较图像值和在第一和第二通道中的阈值；

输出在第一和第二通道中第一个二进制值；

定义具有第一二进制值的第一膨胀像素；

    - 30 定义临近第一膨胀像素的多个膨胀像素，多个膨胀像素中的每一个具

有第二个二进制值；

比较第一膨胀像素的第一二进制值和多个膨胀像素中的每一个的第二二进制值；

输出在每一第一和第二通道中的膨胀二进制值；

5 在第一通道中的膨胀二进制值和在第一通道中的膨胀二进制值作‘或’操作，产生‘或’的膨胀二进制值。

5. 一种确定边缘的方法，包括；

在第一缓冲器存储第一灰度级图像；

读取第一图像；

10 传输第一图像到第二缓冲器；

对于第二灰度级图像，重复存储、读取和传输的步骤；

从第二图像减去第一图像，产生第一正图像；

从第一图像减去第二图像，产生第二正图像；

比较第一正图像和第二正图像，产生正差分图像；

15 预先确定应用于第一和第二通道中的差分图像的阈值；

在第一和第二通道中的每一个比较正差分图像和阈值；

在第一和第二通道中的每一个输出第一二进制值。

6. 一种运动检测方法，包括步骤；

获取第一图像；

20 确定在第一图像中目标范围的边缘；

获取第二图像；

确定在第二图像中目标范围的边缘；

从第二图像减去第一图像，产生差分图像；

25 比较差分图像确定的至少一个边缘，确定至少由一个边缘代表的在视场中的目标的运动。

7. 一种确定摄像机问题的图像方法，包括步骤：

捕获图像；

建立直方图对照预先选择的标准评估图像。

8. 一种确定摄像机问题的图像方法，包括步骤：

30 捕获第一图像；

- 确定第一图像的边缘；  
捕获第二图像；  
确定第二图像的边缘；  
从第一图像减去第二图像，产生差分图像；  
5 差分图像做阈值。
9. 一种图像方法，包括步骤：  
捕获第一图像；  
分析图像，确定在图像中的目标；  
标记在图像中的目标；  
10 翻译目标到真实世界坐标。
10. 一种确定在摄像机视场中记录为像素数据的目标的边缘的方法，  
包括：  
捕获像素数据的参考帧；  
捕获像素数据的图像帧；  
15 从图像帧减去参考帧，产生第一灰度级对比帧；  
从参考帧减去图像帧，产生第二灰度级对比帧；  
第一和第二灰度级对比帧做阈值，产生第一和第二对比阈值帧；  
膨胀第一和第二对比阈值帧，产生第一和第二膨胀帧；  
第一和第二膨胀帧做‘或’；  
20 调整第一和第二膨胀帧，产生第一和第二二进制图像。
11. 一种在确定存在于像素数据组成的图像中平滑定义为目标边缘的像  
素数据的方法，包括步骤：  
在第一和第二通道中，从像素数据定义灰度级图像；  
用水平 Sobel 核滤波灰度级图像，在第一和第二通道产生水平滤波  
25 输出；  
用垂直 Sobel 核滤波灰度级图像，在第一和第二通道产生垂直滤波  
输出；  
确定在第一和第二通道输出的水平和垂直滤波的绝对值；  
绝对值求和，在第一和第二通道产生 Sobel 值；  
30 从在第二通道的 Sobel 值减去在第一通道的 Sobel 值产生输出值。

12. 一种分析图像的系统，包括：  
配置传感器并适合检测从视场的任一个或两个主动或被动能量；  
配置成像器，由传感器感应的能量形成图像；  
处理器响应成像器，配置处理器并适合于从图像标记图像内容信息；  
5 决策器响应处理器，配置决策器并适合于从图像内容信息中作出在视场中关于目标（固定的）存在的决定。
13. 按权利要求 12 所述的系统，其特征在于：决策器具有决策度量，决策度量是基于在图像中所选的图像信息内容和第一预先确定的区域或面积的关系。
- 10 14. 按权利要求 13 所述的系统，其特征在于：决策器具有决策度量，决策度量是基于在图像中所选的图像信息内容和第二预先确定的区域或面积的关系。
15. 按权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于：所选的图像信息内容由决策器所指的目标确定。
- 15 16. 按权利要求 15 所述的系统，其特征在于：区域或面积的关系是有限制的，其中，目标的一部分是否至少在第一或第二预先确定的区域中。
17. 按权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于：所选的图像信息内容由决策器所指的目标边缘确定。
18. 按权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于：所选的图像信息  
20 内容由决策器所指的目标阴影确定。
19. 按权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于：所选的图像信息内容由决策器所指的目标光束确定。
20. 按权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于：所选的图像信息内容由决策器所指的目标运动确定。
- 25 21. 按权利要求 12 所述的系统，其特征在于：配置处理器并适合于从包含面积，周长，质心，界限矩形，量级,变量和形状的组件选择目标确定特征。
22. 按权利要求 21 所述的系统，其特征在于：从包含延伸度，概率散度、椭圆形状因子和方向的组中选择形状。
- 30 23. 一种由计算设备进行图像分析的方法，包括步骤：

提供给设备的至少是传感器的视场的一部分的像素图像；

设备确定在相应于视场中至少一个目标的至少一个边缘的图像中的像素；

5 设备至少标记一组被识别的像素，以定义表示在视场中至少一个目标的至少一个边缘的单个实体。

24. 按权利要求 23 所述的方法，其特征在于包含设备对至少一个目标或至少一组像素的数学运算步骤，并产生至少一个目标或至少一组像素的至少一个特征。

25. 按权利要求 24 所述的方法，其特征在于包含设备对至少一个目标或至少一组像素的数学操作步骤，并产生至少一个目标或至少一组像素的数学或几何学特征。

26. 按权利要求 24 所述的方法，其特征在于：至少产生一个特征的步骤，包括确定从由面积，周长，惯性矩，灰度级平均值，灰度级变化，灰度级直方图和位置组成的组中选择的至少一个目标的一个或多个特征。

27. 一种由计算设备进行图像分析的方法，包括步骤：

提供给设备的至少是传感器的视场的一部分的像素图像；

设备在感兴趣区域中量化所有像素的多个特征；

20 设备标记只要满足预先确定的第一标准的代表在视场中的目标的第一像素组；

设备独立的和同时的标记只要满足预先确定的第二标准的代表在视场中的目标的第二像素组。

28. 按权利要求 27 所述的方法，其特征在于包含设备对目标或第一和第二像素组的数学运算步骤，并分别产生目标或第一第二像素组的至少一个特征。

29. 按权利要求 27 所述的方法，其特征在于包含设备对目标或第一和第二像素组的数学运算步骤，并分别产生目标或第一第二像素组的数学或几何学特征。

30. 按权利要求 28 所述的方法，其特征在于：至少产生一个特征的步骤包括确定从由面积，周长，惯性瞬间，灰度级平均值，灰度级变化，

灰度级直方图和位置组成的组中选择的目标或第一和第二像素组的一个或多个特征。

31. 按权利要求 27 所述的方法，其特征在于：设备执行的步骤：

5 对目标或第一和第二像素组的数学运算至少产生目标或第一和第二像素组的两个特征，其中至少一个特征是基于边缘数据和至少一个特征是基于区域分析；

比较目标特征和预先定义的的一套规则，规则存储在设备中或对设备可访问；

基于比较，设备产生关于第二设备控制的决定。

10 32. 一种图像分析方法，包含步骤：

在视场中产生图像的时间序列；

分配除了瞬间前一个图像的连续图像中的一个作为视场中的参考图像；

比较选择的连续图像和同一视场中的参考图像。

15 33. 按权利要求 32 所述的方法，其特征在于包含基于标准时常刷新参考图像的步骤。

34. 按权利要求 33 所述的方法，其特征在于包含基于评估从图像比较得到的图像内容刷新参考图像的步骤。

20 35. 按权利要求 33 所述的方法，其特征在于包含基于预先确定的时间通道刷新参考图像的步骤。

36. 按权利要求 32 所述的方法，其特征在于包含用当前图像更新部分参考图像的步骤。

37. 按权利要求 36 所述的方法，其特征在于包含用预先确定的标准和图像内容的评估执行更新的步骤。

25 38. 一种图像分析方法，包含步骤：

产生视场中图像的时间序列；

分配视场中的连续图像中的一个为参考图像；

用正差分算子比较选择的连续图像和同一视场中的参考图像。

39. 一种图像分析方法，包含步骤：

30 获取图像；

用预先确定的图像算子从获取的图像中导出一个或多个图像；  
各自标记相应于在视场中的目标得到的一个或多个图像的独立像素组；

5 由对一个或多个导出图像中的每一个图像的每一像素组的独立评估计算特征。

40. 按权利要求 39 所述的方法，其特征在于包括同时考虑特征的步骤。

41. 按权利要求 39 所述的方法，其特征在于包括基于边缘数据的一个特征和区域数据的另一特征的步骤。

10 42. 一种除了摄像机外控制设备的摄像机系统，包括：

具有镜头的摄像机，镜头至少有第一和第二径向畸变系数，第一系数值至少为 1.0 和第二系数绝对值至少为 1.0；

信号产生器，用于产生表示通过镜头的视场的摄像机信号；

15 分析器，用于接收摄像机信号和分析检测目标或运动的摄像机信号，分析器产生表示目标或运动的检测信号；

设备控制器，接收检测信号并因此控制那里的响应设备。

43. 按权利要求 42 所述的系统，其特征在于：分析器具有在补偿径向畸变时分析图像内容的装置。

44. 按权利要求 43 所述的系统，其特征在于：分析器确定径向畸变。

20 45. 按权利要求 42 所述的系统，其特征在于：分析器具有确定视场中目标大小的装置。

46. 按权利要求 42 所述的系统，其特征在于：包括表示径向畸变作为标准径向畸变多项式系统的代码，其中多项式系统有六次方幂项，它的系数为非零。

25 47. 一种控制除了摄像机外的摄像机系统，包括：

摄像机有镜头，镜头有至少为 53 度的视场；

信号产生器，产生通过镜头的表示视场的摄像机信号；

分析器，接收摄像机信号和分析用于检测的目标或运动的摄像机信号，分析器产生表示目标或运动的检测信号；

30 设备控制器，接收检测信号并因此控制那里的响应设备。



48. 按权利要求 47 所述的系统，其特征在于：有视场至少为 90 度的镜头。
49. 按权利要求 47 所述的系统，其特征在于：分析器有在补偿径向畸变时分析图像内容的装置。
50. 按权利要求 49 所述的系统，其特征在于：分析器确定径向畸变。
51. 按权利要求 47 所述的系统，其特征在于：分析器有确定视场中目标大小的装置。
52. 按权利要求 47 所述的系统，其特征在于：包括表示径向畸变作为标准径向畸变多项式系统的代码，多项式系统有六次方幂项，它的系数为非零。
53. 一种控制除了摄像机外的摄像机系统，包括：  
摄像机有镜头，镜头有图像对角线和焦距长度，其中图像对角线大于焦距长度；  
信号发生器，产生通过镜头表示视场的摄像机信号；  
分析器，接收摄像机信号和分析用于检测目标或运动的摄像机信号，分析器产生表示目标或运动的检测信号；  
设备控制器，接收检测信号并因此控制那里的响应设备。
54. 按权利要求 53 所述的系统，其特征在于：图像对角线至少两倍于焦距长度。
55. 按权利要求 53 所述的系统，其特征在于：分析器有在补偿径向畸变时分析图像内容的装置。
56. 按权利要求 55 所述的系统，其特征在于：分析器确定径向畸变。
57. 按权利要求 53 所述的系统，其特征在于：分析器有确定视场中目标大小的装置。
58. 按权利要求 53 所述的系统，其特征在于：包括表示径向畸变作为标准径向畸变多项式系统的代码，多项式系统有六次方幂项，它的系数为非零。
59. 一种摄像机，包括：  
a) 镜头；  
b) 检测器，位于从镜头聚焦到检测器的光之处，检测器产生图像信

号;

c) 控制器, 接收图像信号;

d) 增益控制, 根据图像灰度级直方图调整来自检测器的图像信号的增益。

5 60. 按权利要求 59 所述的摄像机, 其特征在于: 检测器从由基于 CCD 的检测器和基于 CMOS 的检测器的范围内选择。

61. 一种图像处理方法, 包括步骤:

从单视点捕获视场的像素图像;

电学的分析图像确定相应于视场中目标的图像中的像素组;

10 确定相应于像素组的在视场中目标的空间位置。

62. 一种图像处理方法, 步骤包括:

提供传感器阵列, 阵列具有体积空间的第一视场;

从阵列发出的信号确定二维像素图像; (像素图像提供体积空间的二维表示)

15 在体积空间中预先定义希望的坐标系统;

使用关于阵列的姿态和坐标系统信息, 电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间坐标之间的关系。

63. 按权利要求 62 所述的方法, 其特征在于包括步骤:

提供有径向畸变的镜头, 把来自第二视场的能量聚焦给阵列;

20 调整像素值与空间位置的关系。

64. 按权利要求 62 所述的方法, 其特征在于包括步骤:

电学的确定在相对于测量的坐标系统单位内的视场中传感器阵列的有效分辨率。

65. 按权利要求 64 所述的方法, 其特征在于包括步骤:

25 使用确定的分辨率值在整个视场中控制检测特性。

66. 按权利要求 64 所述的方法, 其特征在于包括步骤:

使用确定的分辨率值调整检测阈值限制。

67. 按权利要求 64—66 之一所述的方法, 其特征在于包括步骤:

预先确定对应于代表检测感兴趣目标的像素区域。

30 68. 按权利要求 62 所述的方法, 其特征在于包括步骤:

提供的传感器阵列基本上排列成平面关系。

69. 按权利要求 62 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
使用关于阵列位置和排列的信息和坐标系统，电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间坐标之间的关系。
- 5 70. 按权利要求 62 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
使用关于图像系统的固有参数的信息和坐标系统，电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间坐标之间的关系。
71. 按权利要求 62 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
在体积的空间内预先确定相似的坐标系统。
- 10 72. 按权利要求 71 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
使用关于阵列的姿态的信息和相似的坐标系统，电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间坐标之间的关系。
73. 按权利要求 71 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
使用投影透视变换，电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间
- 15 坐标之间的关系。
74. 按权利要求 71 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
把投影透视变换加到径向畸变修正，电学的确定图像中像素坐标与三维空间中空间坐标之间的关系。
75. 按权利要求 72 所述的方法，其特征在于包括步骤：  
20 提供 CCD，CCD 具有体积空间的第一视场。
76. 一种图像分析的方法，包括步骤：  
提供至少是传感器的视场的一部分的像素图像；  
确定相应于视场中目标的图像中的像素；  
区别确定的像素，以定义像素空间离散组；  
25 标记每一组像素。
77. 一种监视处理器的定时器，包括：  
第一电路，用于在检测到不合适的功能时重置处理器；  
第二电路，在处理器不控制输出条件时，用于维持安全输出条件。
78. 按权利要求 77 所述的定时器，其特征在于包括温度监视器。
- 30 79. 按权利要求 78 所述的定时器，其特征在于：所述的温度监视器在

处理器温度超过预定的操作极限时产生输出信号。

80. 按权利要求 79 所述的定时器，其特征在于：所述的温度监视器与第一电路相连，用于在处理器温度超过预定的操作极限时重置处理器。

81. 一种监视器设备，包括：

5 传感器，用于检测环境的能量，并提供相同指示的输出；

从传感器的输出形成图像；

第一分析器，用于分析图像的第一部分；

第二分析器，用于分析不同于图像第一部分的图像第二部分，每一部分都产生表示由各自的分析器分析的各自部分图像的信号。

10 82. 一种监视器设备，包括：

传感器，检测环境的能量，并提供相同指示的输出；

从传感器的输出形成图像；

n 个分析器，用于分析图像的 n 个部分，每一部分是不同的；

每一个分析器产生表示由各自的分析器分析的各自部分图像的信号。

15 83. 一种摄像机，有镜头和可选的透明镜头盖并有通过镜头和可选的通过镜头盖的视场的摄像机，包括：

存储器，存储逻辑和数据，并将表示具有视场效果条件的标准代码化；

成像器，获得和存储代表视场的图像；

处理器，处理从图像得到的数据，用于与标准比较；

20 产生器，用于产生代表图像的控制信号。

84. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：

包括帧分析算法，用于评估摄像机的图像质量。

85. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：

25 包括帧分析算法，用于评估镜头的位置和方位相对于摄像机环境的变化。

86. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：

包括帧分析算法，用于评估摄像机的图像误差。

87. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：通过从完全接触镜头和镜头盖的组中选择的镜头和可选的镜头盖，对观察施加的影响包括：

30 观察中的光照水平，观察中不正常的亮点或暗点，通过镜头穿过的电磁

能量的磁通，和由其他物体对镜头的阻碍。

88. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：处理器有从图像产生直方图的发生器和有存储关于直方图标准的数据的存储设备。

89. 按权利要求 88 所述的摄像机，其特征在于：有关直方图标准的数据由比较预先确定的直方图和代表视场的图像确定的直方图得到的。

90. 按权利要求 87 所述的摄像机，其特征在于：处理器有从图像产生直方图的发生器，和有存储关于直方图标准的数据的存储设备。

91. 按权利要求 90 所述的摄像机，其特征在于：关于直方图标准的数据由比较预先确定的直方图与从代表视场的图像确定的直方图得到。

92. 按权利要求 87-91 所述的摄像机，其特征在于：附于镜头和镜头盖的物质可从污垢，灰尘，油，水，有机膜，无机膜，烟灰和金属细粒组成的组中选择。

93. 按权利要求 83 所述的摄像机，其特征在于：环境从正常和反常组中选择。

94. 一种去雾窗口系统，包括：

导电端；

PTC 材料邻接导电端和可操作的与窗口连接。

95. 按权利要求 94 所述的系统，其特征在于还包括邻接 PTC 材料的另一导电端。

96. 按权利要求 95 所述的系统，其特征在于还包括电压与导电端的电连接。

97. 按权利要求 94 所述的系统，其特征在于：导电端有光圈延伸通过。

98. 按权利要求 94 所述的系统，其特征在于：PTC 材料有光圈延伸通过。

99. 按权利要求 94 所述的系统，其特征在于：导电端和 PTC 材料有光圈延伸通过并互相同轴对齐。

100. 一种设备，包括：

有开口的机架；

安置在开口上的窗口；

PTC 材料与窗口连接；

101. 按权利要求 100 所述的设备, 其特征在于还包括与 PTC 材料连接的导电端。
102. 按权利要求 101 所述的设备, 其特征在于还包括与 PTC 材料连接的另一个导电端。
- 5 103. 按权利要求 101 所述的设备, 其特征在于还包括与导电端连接的电压。
104. 按权利要求 101 所述的设备, 其特征在于: 导电端有光圈延伸通过。
105. 按权利要求 101 所述的设备, 其特征在于: PTC 材料有光圈延伸  
10 通过。
106. 按权利要求 101 所述的设备, 其特征在于: 导电端和 PTC 材料有光圈延伸通过并互相同轴和在机架中打开。
107. 按权利要求 100 所述的设备, 其特征在于还包括安置在机架中的摄像机。
- 15 108. 按权利要求 107 所述的设备, 其特征在于: 摄像机有延伸通过窗口的视场。
109. 按权利要求 108 所述的设备, 其特征在于: 视场至少包括部分通向门的通路。
110. 按权利要求 109 所述的设备, 其特征在于还包括开门器与门连接  
20 并响应在视场中检测到的目标。
111. 一种与自动门控制器通讯的输入设备, 包括:  
    第一顺序键, 在第一次驱动时提示用户将第一套数据输入设备, 在第二次驱动时提示用户将第二套数据输入设备;  
    至少一个输入键;  
25 至少一个输入。
112. 按权利要求 111 所述的设备, 其特征在于包括显示器, 显示用户输入。
113. 按权利要求 111 所述的设备, 其特征在于包括显示器, 显示预存的用户选项, 以响应从第一顺序键提示的选择。
- 30 114. 按权利要求 113 所述的设备, 其特征在于: 显示器只显示部分预

存的数据，显示至少一个输入键的每一次驱动。

115. 按权利要求 111-114 所述的设备，其特征在于包括输入选择器，在驱动时接收和存储用户输入。

116. 按权利要求 112-115 所述的设备，其特征在于包括第二顺序键，  
5 在第一次驱动时用第一显示键提示用户将第三套数据输入设备，和在第二次驱动时用第一显示键提示用户将第四套数据输入设备。

117. 按权利要求 112-115 所述的设备，其特征在于包括第二顺序键，在第一次驱动时用第一显示键提示用户将第三套数据输入设备和在第二次驱动时用第二显示键提示用户将第四套数据输入设备。

10 118. 按权利要求 112-117 所述的设备，其特征在于包括第三顺序键，在第一次驱动时用第一显示键提示用户将第五套数据输入设备和在第二次驱动时用第一显示键提示用户将第六套数据输入设备。

119. 按权利要求 112-117 所述的设备，其特征在于包括第三顺序键，在第一次驱动时用第一显示键提示用户将第五套数据输入设备和在第二次  
15 驱动时用第二显示键提示用户将第六套数据输入设备。

120. 按权利要求 116 所述的设备，其特征在于：第一顺序键和第二顺序键用分级配置，分级允许第一顺序键越过第二顺序键的操作。

121. 按权利要求 118 所述的设备，其特征在于：第一顺序键和第三顺序键用分级配置，分级允许第一顺序键越过第三顺序键的操作。

20 122. 按权利要求 118 所述的设备，其特征在于：第一顺序键、第二顺序键和第三顺序键用分级配置，分级允许第一顺序键越过第二和第三顺序键的操作。

123. 按权利要求 111 所述的设备，其特征在于：至少一个输入是数字输入。

25 124. 按权利要求 111 所述的设备，其特征在于：至少一个输入是字母输入。

125. 一种传感器系统，用于控制有门面板的自动门选择性地阻碍开启，包括：

30 传感器有关于开启的感兴趣区域的视场，信号输出与在传感器视场中检测的目标有关；

- 信号处理器响应传感器的输出信号；  
门驱动响应信号处理器；  
输入设备有信号输出，信号处理器响应来自输入设备的输出信号；  
其中输入设备有姿态输入，准许用户输入指示传感器姿态的数据，  
5 以便获得视场。
126. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括传感器的安装高度。
127. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括传感器的额定高度。
- 10 128. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括与视场联系的门的型号。
129. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括开启宽度。
130. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括开启长度。  
15
131. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括活动区的第一位置。
132. 按权利要求 125 所述的传感器系统，其特征在于：姿态输入包括活动区的第二位置。
- 20 133. 一种输入设备，用于与响应传感器的门驱动进行通信，传感器有关于门的感兴趣区域的视场，设备包括：  
第一级可选的输入选择器；  
第二级可选的输入选择器；  
其中配置第一和第二级，以至，输入第一级可选的输入选择器的用户控制对第二级可选的输入选择器的输入选择的可用性。  
25
134. 一种传感器系统，用于控制有门面板的自动门选择性的阻碍门开启，传感器系统包括：  
传感器检测视场中的目标；  
输入设备有与自动门控制器通讯的输出，输入设备有用户关于传感器高度的输入。  
30



135. 按权利要求 134 所述的系统, 其特征在于: 输入设备有用户关于门宽度的输入。
136. 按权利要求 134 所述的系统, 其特征在于: 输入设备有关于门模型的存储的数据组。
- 5 137. 一种数据处理的图像分析器, 包括:  
FPGA, 用于像素处理;  
CPU 可操作的与 FPGA 并行相连;  
视频缓冲器可操作的与 CPU 相连。
138. 一种执行高速率数据处理的方法, 包括步骤:  
10 提供 CPU, 用于处理当前帧;  
提供 FPGA, 用于同时处理下一帧并产生 FPGA 输出;  
在存储库存储 FPGA 输出;  
从存储库重取 FPGA 输出;  
向 CPU 发送用于处理的 FPGA 输出。
- 15 139. 一种初始化视频系统的方法, 包括步骤:  
初始化 FPGA;  
选择第一乒一乓数据组;  
指令 FPGA 获取视频帧;  
至少初始化一个参考图像;  
20 指令 FPGA 至少处理一个参考图像并产生 FPGA 输出;  
把来自 FPGA 的 FPGA 输出传输给第一乒一乓数据组。
140. 一种控制效果器的系统, 包括:  
配置传感器并适合于检测视场主动或被动能量的任一个或两个;  
成像器, 从传感器检测的能量形成图像;  
25 响应成像器的图像分析器, 配置图像分析器并适合于从图像定义图像内容信息;  
决策器响应图像分析器, 配置决策器并适合于从图像内容信息中作出关于目标(固定的)在视场中存在的决定;  
第一控制器, 控制效果器, 第一控制器响应决策器。
- 30 141. 按权利要求 140 所述的系统, 其特征在于: 决策器有第一决策度量,

第一决策度量是基于在图像中所选的图像信息内容和第一预先确定的区域或面积的关系。

142. 按权利要求 141 所述的系统, 其特征在于: 决策器有第一决策度量, 第一决策度量是基于在图像中所选的图像信息内容和第二预先确定的区域或面积的关系。

143. 按权利要求 141 或 142 所述的系统, 其特征在于: 选择的图像信息内容由决策器指示的目标所确定。

144. 按权利要求 143 所述的系统, 其特征在于: 面积或区域的关系受限于是否至少部分目标在第一或第二预先确定的区域。

145. 一种控制妨碍开启自动门的系统, 包括:

配置传感器并适合于感受视场中的任一个主动或被动能量或两者;  
成像器, 由传感器检测的能量形成图像;

图像分析器响应成像器, 配置图像分析器并适合于从图像定义图像内容信息;

决策器响应图像分析器, 配置决策器并适合于根据图像内容信息作出关于在视场中目标的决定;

门控制器至少控制门的开启和关闭, 门控制器响应决策器。

146. 按权利要求 145 所述的系统, 其特征在于: 决策器有第一决策度量, 第一决策度量是基于所选的图像信息内容和在图像中第一预先确定的区域或面积的关系。

147. 按权利要求 146 所述的系统, 其特征在于: 决策器有第一决策度量, 第一决策度量是基于所选的图像信息内容和在图像中第二预先确定的区域或面积的关系。

148. 按权利要求 146 或 147 所述的系统, 其特征在于: 所选的图像信息内容指示静态目标的存在

149. 按权利要求 148 所述的系统, 其特征在于: 与区域或面积的关系包括是否至少部分目标在第一或第二预先确定的区域。

150. 按权利要求 146 或 147 所述的系统, 其特征在于: 与区域或面积的关系包括是否至少部分目标在第一或第二预先确定的区域。

151. 按权利要求 145 所述的系统, 其特征在于: 包括几何学映射器, 用

于把维数和几何参数转换为包括图像的像素的坐标。

152. 一种目标位置定位器，由产生分析用的像素图像的单个摄像机组成，包括：

图像分析器，具有确定摄像机视场中目标存在的目标检测算法；

5 标记器，提供在像素图像中目标的离散识别；

位置定位器，确定在像素图像中目标的坐标。

153. 一种监视器设备，包括：

传感器，检测环境的能量，并提供相同指示的输出；

从传感器的输出形成图像；

10 n个分析器，用于分析图像的n个部分；每一部分是不同的；

每一个分析器产生表示由各自的分析器分析的各自部分图像的信号。

154. 一种监视系统，包括：

多个传感器，每一传感器配置在各个感兴趣的位置，每一传感器有视场并产生指示视场中目标的传感器信号；

15 一个或多个信号分析器，接收传感器信号并从信号中确定多个传感器各自视场感兴趣目标的存在或运动，产生代表多个视场的显示信号，产生检测信号指示多视场各自的目标存在或运动；

至少一个观察者接受显示信号，产生及显示人们能解释的代表所选的视场的数据；

20 控制器至少接收来自信号分析器的检测信号，控制器从检测信号确定哪一个视场对至少一个观察者显示。

155. 一种去雾窗口系统，包括：

导电端；

PTC材料邻接导电端和可操作的与窗口连接。

25 156. 按权利要求155所述的系统，其特征在于还包括邻接PTC材料的另一导电端。

157. 按权利要求156所述的系统，其特征在于还包括电压与导电端的电连接。

30 158. 按权利要求155所述的系统，其特征在于：导电端有光圈延伸通过。

159. 按权利要求 155 所述的系统，其特征在于：PTC 材料有光圈延伸通过。
160. 按权利要求 155 所述的系统，其特征在于：导电端和 PTC 材料有光圈延伸通过并互相同轴对齐。
- 5 161. 一种设备，包括：  
有开口的机架；  
安置在开口上的窗口；  
PTC 材料与窗户连接；
162. 按权利要求 161 所述的设备，其特征在于还包括与 PTC 材料连接的导电端。
- 10 163. 按权利要求 162 所述的设备，其特征在于还包括与 PTC 材料连接的另一个导电端。
164. 按权利要求 162 所述的设备，其特征在于还包括与导电端连接的电压。
- 15 165. 按权利要求 162 所述的设备，其特征在于：导电端有光圈延伸通过。
166. 按权利要求 161 所述的设备，其特征在于：PTC 材料有光圈延伸通过。
167. 按权利要求 162 所述的设备，其特征在于：导电端和 PTC 材料有光圈延伸通过并互相同轴和在机架中打开。
- 20 168. 按权利要求 161 所述的设备，其特征在于还包括安置在机架中的摄像机。
169. 按权利要求 168 所述的设备，其特征在于：摄像机有延伸通过窗口的视场。
- 25 170. 按权利要求 169 所述的设备，其特征在于：视场至少包括部分通向门的通路。
171. 按权利要求 170 所述的设备，其特征在于还包括开门器与门连接并响应在视场中检测到的目标。
172. 一种控制门的系统，包括：  
30 采集图像数据的摄像机；

控制单元从摄像机接收图像数据；

驱动马达，用于控制门的开启和关闭，驱动马达接收从控制单元来的控制信号。

173. 按权利要求 172 所述的系统，其特征在于：控制单元有至少定义图像的一部分为控制区的装置。

174. 按权利要求 173 所述的系统，其特征在于包括第一控制区，其中，在第一控制区选择的图像数据产生开启门的控制信号。

175. 按权利要求 173—174 所述的系统，其特征在于包括第二控制区，其中，在第二控制区选择的图像数据产生第一控制条件阻止门的关闭。

176. 按权利要求 173 所述的系统，其特征在于：用于定义的装置包括由直接访问控制区从所有像素坐标中选择坐标。

177. 按权利要求 173 所述的系统，其特征在于：用于定义的装置包括从多个预先确定的区域中选择。

178. 按权利要求 173 所述的系统，其特征在于：用于定义的装置包括在视场中放实际目标，以便描绘边界坐标，并且实际目标成为图像数据的一部分，从实际目标图像数据中定义控制区。

179. 按权利要求 172—174 所述的系统，其特征在于：

控制单元在第一控制区第一时间分析图像数据；

控制单元在第一控制区第二时间分析图像数据；

控制单元比较在第一时间的图像数据和在第二时间的图像数据，确定目标是否存在于第一控制区。

180. 按权利要求 179 所述的系统，其特征在于：分析目标以确定是否目标的任一部分在第一控制区。

181. 按权利要求 180 所述的系统，其特征在于：如果目标的任一部分在第一控制区，在第一控制区中选择的图像数据产生控制信号开启门。

182. 按权利要求 181 所述的系统，其特征在于：控制单元选择目标的一部分确定目标的底边。

183. 按权利要求 182 所述的系统，其特征在于：控制单元分析底边确定底边是否在第一控制区。

184. 按权利要求 183 所述的系统，其特征在于：定义邻近第一控制区为

第四控制区，第四控制区在第一控制区和摄像机之间拥有目标。

185. 按权利要求 184 所述的系统，其特征在于：第四控制区位于第一控制区和摄像机之间。

186. 按权利要求 185 所述的系统，其特征在于：在第四控制区存在的目标阻止第一控制区发出控制信号打开门。

187. 按权利要求 186 所述的系统，其特征在于：在第四控制区存在的目标引起第一控制区发出控制信号打开门。

188. 按权利要求 172—175 所述的系统，其特征在于：

- 控制单元在第一时间分析在第二控制区的图像数据；
- 10 控制单元在第二时间分析在第二控制区的图像数据；
- 控制单元比较在第一时间图像数据和在第二时间的图像数据，确定目标是否存在于第二控制区。

189. 按权利要求 172—175 所述的系统，其特征在于还包括第三控制区，其中，在第三控制区选择的图像数据产生第二控制条件阻止门关闭。

15 190. 按权利要求 172—175 所述的系统，其特征在于：第二控制区包括许多预先确定的形状。

191. 按权利要求 189—190 所述的系统，其特征在于：第三控制区包括许多预先确定的形状，第三控制区的形状补充第二控制区的形状。

192. 按权利要求 191 所述的系统，其特征在于：

- 20 控制单元在第一时间分析在第三控制区的图像数据；
- 控制单元在第二时间分析在第三控制区的图像数据；
- 控制单元比较在第一时间图像数据和在第二时间的图像数据，确定目标是否存在于第三控制区。

193. 按权利要求 172—174，其特征在于：第一控制区包括比较图像数据与大量用户指定尺度的装置。

194. 按权利要求 172—193 所述的系统，其特征在于摄像机检测从可见光波，红外光波，微波，雷达和声波选择的能量。

195. 按权利要求 173—194 所述的系统，其特征在于：用户能输入数据，以便从面积，位置，形状，控制区数和控制标准中至少定义一个控制区参数。

30

196. 按权利要求 1—194 所述的系统，其特征在于传感器是摄像机。

197. 一种控制门的系统，包括：

传感器，具有光束的传感器，检测接近门的目标的相干能量。

控制单元，接收从传感器指示的摄像机检测能量的电学值；

5 驱动马达，控制门的开和关，驱动马达接收从控制单元的控制信号；

装置，用于定义部分光方向图作为控制区。

198. 按权利要求 197 所述的系统，其特征在于控制区是光方向图。

## 传感器和成像系统

5

### 相关申请

本申请要求 2000.8.31 申请的专利申请的优先权，序列号 60/229,613，并合并在此作为参照。

### 10 技术领域

本发明涉及传感器和成像系统，特别是提供和解释图像数据的系统。

### 背景技术

15 传感器和成像系统在今日技术驱动的经济需求中不断增长。这些系统包括观察在视场中目标的摄像机。摄像机产生由计算机分析确定应对检测到的目标采取什么行动的图像数据。

许多识别系统用两个或多个摄像机观察在一个视场中的目标。除了与使用几个摄像机有关的成本外，这些系统需要每个摄像机特殊的安装位置。因为两个摄像机需要合适的运作，这些系统对于单个摄像机系统来说降低了可靠性水平。

20 单个摄像机系统典型的是安装在固定的位置寻找满足或不满足预定标准的目标。例如，检测结构缺陷的系统。这些系统不能做出还没有指定的决定。

25 因此，使用由摄像机提供图像的，能确定条件是否已经满足或没有满足的传感器和成像系统存在需求。

### 发明内容

30 根据本发明的实施例，提供给系统的有摄像机，处理器，用户接口。摄像机传送相应于视场中景色的图像数据。相应于图像数据，处理器指出条件是否已经满足。用户接口可操作的连接处理器并允许用户选择目



标检测的标准，指出选择的标准，提供目标已经检测的可视证实。

在另一实施例中，为了使其它设备有效也提供控制接口。而且系统提供信号来影响其它设备。

还有一实施例是，在处理器确定条件已经满足系统时提供打开门信号。然后由具有与门相连的可操作驱动马达的常规电子机械打开门系统把门打开。

根据下面与图例一起的详细说明，本发明的功能和优点是显然的。

### 附图说明

- 10 图 1a 和 1b 是本发明传感器和成像系统实施例框图；  
图 2 是本发明传感器和成像系统另一实施例的简化原理图，具有一对摄像机组件分别与一对传感器/成像电路相连；  
图 3 是具有安装接近的图 2 摄像机组件的关了门的正面图；  
图 4 除了门是开的外近似于图 3 的正面图；  
15 图 5 是图 2 摄像机组件之一附在图 3 门上面的上框的部分透视图；  
图 6 是图 5 的摄像机装配剖面图；  
图 7 是附在图 5 的摄像机组件机架的窗上的上框装配的俯视图；  
图 8 是上框装配，窗口沿图 7A-A 平面的取的剖面图；  
图 9 是与图 2 的视频处理器之一相连的图 8 摄像机组件中摄像机的  
20 简化原理图；  
图 10 是图 3 和图 4 的门的一边的顶视，俯视图，其中图 2 摄像机组件之一有包括门前区域的视场；  
图 11 是作为图 10 中放在远离摄像机组件目标的视场像素密度的图画说明；  
25 图 12 在实施例中提供大量能由用户用图 2 的膜键盘选择的安全区域配置；  
图 13 是图 2 描述的膜键盘实施例的俯视图；  
图 14 是用图 13 的膜键盘的区域定位方法的俯视图；  
图 15a 和 15b 是具有场可编程门阵 (FPGA) 和中央处理单元 (CPU)  
30 的图 2 传感器/成像系统电路的目标之一的简化框图；

图 16 是根据本发明的处理系统的第一级水平的简化框图，处理系统有在图 15a 和 15b 的 FPGA 中的图像处理模块、由图 15a 和 15b 的 CPU 执行的特征处理模块、由图 15a 和 15b 的 CPU 执行的检测处理模块；

图 17 是图 16 处理系统初始化顺序的简化框图，初始化输入参数和计算有关的、导出的参数、初始化检测阈值表、初始化检测和特征计算区；

图 18 是图 16 处理系统初始化顺序的简化框图，通过 FPGA 连续输入/输出板从用户输入数据初始化 FPGA 图像处理阈值和视频数字化设置，初始化特征和检测处理系统；

图 19 是图 16 处理系统的视频环处理顺序的简化框图，使用乒乓缓冲器指向，加载和解包参考图像到用户数据。

图 20 是图 16 处理系统的视频环处理顺序的简化框图，使用在 CPU 的用户数据在当前图像帧产生特征和检测结果。

图 21 是图 16 处理系统的视频环处理顺序的简化框图，具有在每一帧处理的末尾和视频处理任一点输出诊断讯息；

图 22 是根据本发明的乒乓系统的简化框图；

图 23 是在图 22 中描述的乒乓系统的初始化的简化框图；

图 24 是图 22 的乒乓系统的乒乓处理环的简化框图；

图 25 是图 16 处理系统的自动对比补偿初始化的简化框图，相应于图像特征标准和时间动态标准改变视频增益；

图 26 是图 16 处理系统在视频环中的自动对比补偿的简化框图，相应于图像特征标准和时间动态标准改变视频增益；

图 27 是图 17 系统初始化的区域初始化顺序的简化框图，在实际世界坐标系中建立区域，产生区域子掩码(MASK)和建立区域掩码(MASK)；

图 28 是图 17 系统初始化的阈值表初始化顺序的简化框图，具有初始化摄像机内在的参数模块，分辨率模型模块和目标模型模块；

图 29 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图，具有边缘检测器；

图 30 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图，具有使用区域的运动检测器；

图 31 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图，具有阴影和光束处理的区域分析；

图 32 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图，有使用边缘的运动检测器；

5 图 33 是图 16 处理系统的特征处理模块的简化框图，计算存在，运动，帧和区域特征；

图 34 是图 33 特征产生系统的简化框图，具有标记模块，计算全局存在特征模块和计算区域存在特征模块；

图 35 是图 34 计算存在特征系统的简化框图，计算全局存在特征；

10 图 36 是图 34 计算存在特征系统的简化框图，计算区域存在特征；

图 37 是图 33 特征产生系统的简化框图，具有标记模块，计算全局阴影和光束特征模块，和计算阴影和光束区域特征模块；

图 38 是图 37 计算阴影和光束区域特征系统的简化框图，计算全局阴影和光束特征；

15 图 39 是图 37 计算阴影和光束区域特征系统的简化框图，计算阴影和光束区域特征；

图 40 是图 16 处理系统的双峰直方图灰度水平分析的简化框图；

图 41 是图 33 特征产生系统的简化框图，计算帧特征；

20 图 42 是图 16 信息处理模块的简化框图，从产生的特征检测目标的存在；

图 43 是图 16 信息处理模块的简化框图，评估和更新参考图象；

图 44 是图 16 信息处理模块的简化框图，相对于视场背景值的改变而改变阈值；

25 图 45 是图 16 信息处理模块的简化框图，在检测的目标中确定边缘和区域数据的几何联系；

图 46 是图 45 的图 16 信息处理模块的简化框图的继续，包括在检测的目标中测试区域边缘以确定区域的交集；

图 47 是图 46 的图 16 信息处理模块的简化框图的继续，包括在检测的目标中评价区域的地域的界线以确定区域的交集；

30 图 48 和图 49 是定义各种图像操作的表；

- 图 50 是背景或参考图象的典型例子；  
图 51 除了这是目标已进入视场的当前的图像外相似于图 50；  
图 52 是从图 51 的当前的图像减去图 50 的参考图象的差值；  
图 53 是从图 50 的参考图象减去图 51 的当前的图像的差值；  
5 图 54 是对图 52 的图像作阈值和形状滤波后的最终图像；  
图 55 是对图 53 的图像作阈值和形状滤波后的最终图像；  
图 56 是对图 54 和图 55 的图像完成逻辑‘或’操作后的最终图像；  
图 57 是除了在图 56 的图像区域内为了分类做了标记外相似于图  
56。

10

### 具体实施方式

本发明内容有许多不同形式的实施例，图中显示的和这里有详细描述的本发明实施例可理解为本发明原理的范例，说明的实施例不限制本发明的广阔范围。

- 15 见图 1a 和 1b，描述根据本发明的系统实施例框图。系统 10 包括进入图像分析 12，存在检测 14，传感器技术 16，电子设备 18，设备控制 20，摄像机姿态 22，摄像机技术 24，图像分析 26，和市场应用 28。

- 见图 2，描述根据本发明的另一系统实施例的简化原理图。系统 110 包括一对摄像机组件 112，113 分别可操作的与一对传感器/成像电路 114，  
20 115 相连。传感器/成像电路 114，115 可操作的与键盘 118 连接的 I/O 显示板 116 相连。此外在实施例中，系统 110 包括具有与门 121（图 3 和图 4）相连的可操作驱动马达 119 的电子机械开门系统 117。

- 摄像机组件 112，113 包括电荷耦合器件（CCD），或此类器件，有优质的广角镜头，能分别给传感器/成像电路 114，115 传输图像数据。  
25 图像数据分别相应于在每个摄像机中的景色。

- 传感器/成像电路 114，115 处理图像数据确定用户选择的条件是否已经满足。用户选择的条件是通过由 I/O 显示板 116 和膜键盘 118 组成的人—机接口来选择的。在实施例中，人—机接口可操作的与传感器/成像电路 114，115 相连并允许用户选择目标检测的标准，指出选择的标准，  
30 提供目标已经检测的可视证实。

图 3 提供由门 121 关闭的门通路 120 的截面正面图。图 2 的摄像机组件 112, 113 安置在接近于门通路 120 和相反的两边。摄像机组件 112, 113 分别有门通路相反一边的视场 122 和 123。在门 121 如图 4 开的时候, 至少一个摄像机组件的视场包括门通路 120。此外, 视场 122 和 123 在门通路 120 附近重叠。

图 5 说明附在图 3 的门 121 上面的上框的图 2 的摄像机组件 112, 113 之一的部分组件透视图。摄像机组件包括有窗 132 的机架组件 131。图 6 提供图 5 的摄像机组件的截面图。有视场 136 和加热器组件 140 的摄像机 134 安放在机架组件 131 中。在实施例中, 给摄像机 134 供电的电源 (未显示于图中) 可安放在加热器中。

图 7 和图 8 分别提供加热器组件 140 的俯视图和截面图。加热器组件 140 邻接摄像机机架组件 131 的窗 132, 是由金属浇铸或此类制成的, 包括夹在一对导电的接线端 144, 145 之间的陶瓷电阻 142。陶瓷电阻 142 一般是环状的, 由表现为通常称为 PTCR (正温度系数或阻抗) 或 PTC 效应的材料构成。同样的, 导电的接线端 144, 145 一般是环状的, 由导电和导热的材料, 如铜构成。

在实施例中, 环形光圈 146 通过陶瓷电阻 142 和导电的接线端 144, 145 的轴延伸。光圈 146 有完全同一的外周并互相同心排列。

导电的接线端 145 的外周界 148 包括多个向外延伸的耳朵 150。松开附着的螺丝 154 (图 9) 通过每一耳朵 150 延伸了光圈 152。

见图 9, 加热器组件安置在摄像机组件的机架 131 中。如前所指出的, 附着的螺丝 154 连接加热器 140 的导电的接线端 145 成安装表面, 或安装柱 156 延伸到机架 131 内部并完整的附着到那里。

摄像机组件的机架 131 包括允许摄像机的视场 136 延伸到机架外的光圈 158。放置在光圈 158 上面阻止如灰尘和潮气的污染物进入摄像机组件。

窗 132 夹在加热器组件 140 的导热导电的接线端 145 和由弹性材料构成的环状垫圈 160 之间, 并邻接光圈 158 的摄像机组件的机架 131 的内表面 162。实施例中, 窗 132 由视觉透明材料组成, 如硼硅酸盐玻璃。

摄像机 134 产生图像数据或电子像素数据 218, 表示在摄像机的视

场 136 中所观察到的景色。实施例中，图形数据 218 由视频处理器 114，115（图 1）之一分析确定相应于摄像机的视场 136 检测到的目标应采取什么行动。

摄像机组件的机架 131 中，加热器组件 140 的接线端 144，145 与  
5 电源 166 相连保持加在陶瓷电阻 142 上的电势。由陶瓷电阻 142 产生的热通过导电的接线端 145 和上面的窗 132 消散。实施例中，提供足够的热量维持窗 132 处于摄像机组件机架 131 外空气的露点以上。例如，加热器能在 87°F 时工作，不能在 106°F 时工作。

本领域技术人员将理解，因为电阻材料表现为正温度系数，陶瓷电  
10 阻 142 的使用消除了机械自动调温器或此类设备。消除自动调温器增加了加热器的可靠性和减少了加给电源产生开关的噪声量。

见图 2，摄像机组件 112，113 包括照明源（未显示于图中），如灯泡，发光二极管，其中有人可见的或不可见的光谱照明视场。可移动的耦合显示器（未显示于图中）接收摄像机组件 112，113 的输出，允许  
15 用户监测摄像机组件的视场配置是否合适。

见图 10，顶视图提供图 3 和 4 门 121 的一边，其中图 2 的摄像机组件之一（特别是摄像机组件 112）有包括门前区域的视场 122。摄像机组件 122 对视频处理器 114 提供图像数据（图 2），实施例中，添加了安全区 168，如果需要添加一个或更多的激活区 170。视频处理器 114，115  
20 中的任一个检测到在安全区 168 的目标时，门 121 打开并维持到目标出了安全区 168。视频处理器 114，115 中的任一个检测到进入激活区 168 的目标时，在目标在激活区停止移动或离开激活区后，门 121 打开并维持打开一段时间。

当人或目标瞬间邻近门 121 时，安全区 168 立即维持在围绕门 121  
25 的区域阻止门关掉。此外，在人或车辆接近门 121 时，激活区 168 打开门。无论何时视场中没有照明，剧烈的照明变化、电子设备故障、摄像机碰开、或摄像机镜头被遮蔽，也能使故障保护系统打开门 121。

图 11 描述作为目标的视场 122 的像素密度放置在远离摄像机组件 112 外。图 12 提供能由用户用膜键盘 118 选择的许多安全区配置。

30 图 13 提供在图 2 中描述的膜键盘的实施例 118 的俯视图。膜键盘 118

和 I/O 显示板 116 (图 2) 为用户提供设置系统的用户接口或人一机接口 (图 2)。在实施例中, 用户接口允许用户定义系统 110 将要用的门的类型, 尺度, 建立大小, 位置, 和检测区的类型。用户接口允许用户输入数据从区域、位置、形状、控制区数、控制标准组成的参数组中至少定义一个控制区参数 (即激活区或安全区)。

如以前指出的, 通过用户接口, 系统 110 能至少定义摄像机组件接收的一部分图像为控制区。实施例中, 系统 110 能在控制区内由直接访问从所有的有坐标的像素选择坐标。另外, 系统 110 有能力从多个预定义的区域中选择。而且, 系统 110 有能力在视场中放真实的目标, 只要描绘边缘坐标和真实的目标成为图像数据的一部分。

实施例中, 用户接口有三个操作模式: 参数编辑模式、运行模式、和诊断模式。在参数编辑模式中, 用户可以用触摸键盘按钮 610、622、624 和 626 输入或修改配置参数, 如门的样式、英制或公制、摄像机高度和到门的距离。在运行模式中, 系统 110 是工作状态。同样的, 系统 110 处理摄像机 112, 113 的图像并通过 I/O 显示板 116 输出安全区和激活区指示信号, 在 LED614 和 616 上显示状态信息。在诊断模式, 关于系统 110 状态的附加信息通过 I/O 口得到。

图 14 提供描述使用图 13 的膜键盘的区域运动的图。实施例中, 用户能在摄像机组件 112, 113 的视场中移动激活区到各个不同的位置。

图 15a 和 15b 提供图 2 的传感器/成像电路 114, 115 之一的简化图。实施例中, 传感器/成像电路 114, 115 在物理设计上实质上是相似的, 包括场可编程门阵 (FPGA) 124, 中央处理单元 (CPU) 125, 和视频数字化仪 126。

实施例中, 视频数字化仪 126 从摄像机之一接收模拟图像信号, 并把模拟图像信号数字化, 然后, 把数字化图像信号传输给场可编程门阵 124。

如这里进一步的详细解释, 编程场可编程门阵 124, 执行一个或多个的相应于接收的数字化图像信号的图像处理操作。实施例中, 这些操作包括比较数字化的图像信号与一个或多个以前接收的数字化图像信号的预先确定的特性, 提供合成的图像数据。相应于合成的图像数据, 中

央处理单元 125 确定一个或多个条件是否已满足。

与视频数字化仪 126 可操作的连接是对视频数字化仪的温度有输出相关的温度传感器 128。根据环境温度传感器的指示以使在预先确定的温度范围或限制内视频数字化仪 126 不运作，由复位电路 130 发布复位命令，系统 110 维持复位状态至视频数字化仪的温度回到预先确定的温度范围或限制内。

实施例中，为了减少 CPU125 的负荷和获得期望的视频处理帧速率，FPGA124 执行相对高速率的处理。由于去除了与足够快速的 CPU 芯片相关的费用，此硬件结构平衡减少了整个系统的费用。使用 FPGA124 和 CPU 同时并行处理，获得帧速率的提高。在 CPU 做当前帧数据处理的间隔，由 FPGA 像素处理下一帧实现此并行处理。这样，当 CPU 完成当前帧数据处理时立即得到对 CPU 处理的 FPGA 的新输出。此处理结构需要维护两组独立数据的能力，后面涉及为乒乓控制。

本发明系统图 16 是描述处理系统的第一级水平的简化框图。系统包括在图 15a 和 15b 的 FPGA124 中的图像处理模块 212，由图 15a 和 15b 的 CPU125 执行的特征处理模块 214，和由图 15a 和 15b 的 CPU125 执行的检测处理模块 216。

实施例中，图像处理模块 212 接收存储的电子像素数据 218 包括当前图像数据 220，参考图像数据 222，参考边缘数据 224，和前一图像数据 226。当前图像数据 220 是采集的最新图像（即在  $t$  时刻采集），前一图像数据 226 是第二最新采集的图像（即在  $t+1$  时刻采集），参考图像数据 222 是采集的最老图像（即在  $t+1+x$  时刻采集）。此外，如下面详细描述，参考边缘数据 224 由从参考图像数据 222 抽取的边缘数据组成。

图像处理模块 212 也从人一机接口（即图 2 的膜键盘 118 和 I/O 显示板 116）接收参考数据。如下面详细描述，参数数据 228 包括，有关在视场（图 2 和图 3 的 112 和 113）中检测到的目标导致门 121（图 2 和图 3）开启的区域信息。

如下面详细描述的一样，相应于电子像素数据 218 和参数数据 228，图像处理模块 212 产生导出的图像数据 230 包含边缘分割，运动分割和



区域分割。

特征处理模块 214 接收导出的图像数据 230 和参数数据 228。如下面详细描述的一样，特征处理模块 214 产生相应的图像数据 230 和参数数据 228，特征数据 232，包括边缘特征，运动特征，区域特征，和帧特征。

检测处理模块 216 接收特征数据 232 和参数数据 228。相应于数据，检测处理模块 216 产生控制信号 234，包括门 121（图 2 和图 3）的开启和关闭检测信号，参考更新和可自适应的阈值。

图 17 和 18 是描述图 16 处理系统初始化顺序的简化框图。初始化顺序 234 包括初始化参数步骤 236，初始化阈值表步骤 238，初始化区域步骤 240，初始化 FPGA 步骤 242，初始化视频数字化仪步骤 244，和初始化视频系统步骤 246。

初始化参数步骤 236 包括初始化人一机接口和常数数据和导出参数。在人一机接口初始化时，读用户进入的数据并存入存储器。常数数据与有关控制区门的开启和关闭的导出参数一起也载入存储器。

这样，如上所指出的，根据应用的系统电源，参数初始化模块 236 初始化人一机接口（即图 2 的膜键盘 118 和 I/O 显示板 116）、常数数据和导出参数的初始状态。初始化阈值表模块 238 由摄像机几何学初始化区域阈值映射和分辨率模块的初始状态。这些映射用于确定目标的最大和最小像素特征如人和车辆，铲车。

初始化区域模块 234 初始化控制区域的初始状态，其数据与用户有关或预先定义的安全区域和相应的激活区一致。初始化 FPGA 242 和初始化视频数字化仪 244 分别对 FPGA 124（图 15a 和 15b）和视频数字化仪 126（图 15a 和 15b）作初始化。特别是，在 FPGA 初始化时间中对控制状态寄存器（CSR）和图像缓冲器指示器作初始化。构建所需的指令并通过 FPGA 串行 I/O 发送来初始化视频数字化仪。

初始化视频系统 246 对 CPU 125（图 15a 和 15b）作初始化。特别是，选择第一 p-p（乒-乓）数据组。下一步，指令 FPGA 记录视频帧。然后初始化四幅图像（参考图像）—灰度级参考（R），边缘参考（GER）和存档边缘参考。然后指令 FPGA 处理这些数据。从 FPGA 取出 FPGA 输

出送到 Bank 0 数据库。

系统初始化后，图 19-22 的简化框图描述系统在视频处理环中的运作。实施例中，视频处理环 250 包括获得下一帧步骤 252，取出 FPGA 数据步骤 254，计算所有特征步骤 214，计算检测&控制步骤 258，存 FPGA 数据步骤 260，和写诊断步骤 262。

在视频处理环 250 中，CPU125 程序使用当前乒/乓缓冲器指出加载和解包那些数据到第三数据库—用户数据—Bank U。后面在 CPU 程序中使用这些数据产生特征和当前帧的检测决定。同时，CPU 程序在 FPGA124 开始 FPGA 记录和处理。CPU 处理当前帧的特征时，FPGA 计算下一帧的图像数据。通过 FPGA 串行 I/O 检测和控制动作发送出安全和活动信号。CPU 的特征和检测处理比 FPGA 计算耗时更长。CPU 完成当前帧处理时，取出 FPGA 数据给相对的 Bank（例如，如果处理 Bank0 就是 Bank 1）。在每一帧处理的最后，和在视频处理的任一点输出诊断信息。然后程序循环设置 BankU 成新的当前 Bank（Bank 0 或 Bank1），再初始化 FPGA。

见图 22，本发明提供系统资源安置方法或乒/乓控制的实施例的简化框图。如前所述，视频处理系统 110 包括图像处理的 FPGA124。结果产生导出的图像数据 230，包含边缘分割，运动分割，和区域分割。

一旦产生导出的图像数据 230，最好通过开关存储在多个存储器 bank 230a 和 230b 之一中，用于特征处理。因此，提供给特征处理模块 214 的导出的图像数据 230 是静态的。然而，FPGA124 连续处理电子像素数据 218，并通过开关将图像处理的结果送到处理模块 214 现在不能访问的存储器 bank。因此，根据先进先出原理，通过存储器 bank 230a 和 230b 之间转换的开关，在存储器库中的导出的图像数据 230 对特征处理模块是可访问的。

最好，提供两个存储器 bank 230a, 230b。见图 19，获得下一帧的步骤 252 由图像处理模块 212 在 FPGA124 中提供电子像素数据 218 的记录和处理。特别是，使用控制和状态寄存器（CSR）选择存储器 bank 230a, 230b 并设置记录&处理比特。

取 FPGA 数据的步骤 254 提供了在计算所有的特征步骤 256 中获得

在存储器库中的静态数据作静态数据处理。特别是，复位暂存寄存器和计数器，解包静态数据提供由特征处理模块 214（图 16）对导出的图像数据 230 的处理。

在实施例中，如这里进一步的详细解释，相应于导出的图像数据 230（图 16）和参数数据 228（图 16），特征处理模块 214（图 16）执行计算所有特征的步骤 256。特别是，计算所有特征的步骤 256，产生特征数据 232（图 16），包括边缘或 P 特征，运动特征，阴影和光束或区域特征，和帧特征。

相应于特征数据 232（图 16）和参数数据 228（图 16），检测处理模块 216 执行计算检测&控制的步骤 258。特别是，评估帧分析故障标志，执行检测逻辑，评估参考帧更新需求，评估自适应阈值，更新运动参考数据。

一旦 FPGA124（图 15a 和 15b）对 CPU125（图 15a 和 15b）提供中断指出 FPGA 已完成另一图像帧处理和由特征处理模块（图 16）处理的数据已准备好，发生存储 FPGA 数据的步骤 260。此外，如果需要，由 CPU125（图 15a 和 15b）执行的写诊断的步骤 262 把有关如何处理以前帧数据的一个或更多的信息存储到存储器中。然后视频处理环 250 继续回到获得下一帧的步骤 252。

见图 23，简化框图提供图 22 的乒-乓系统的初始化实施例步骤。在实施例中，乒-乓初始化的步骤 264 包括初始化乒-乓地址模块 265，记录视频缓冲器模块 266，记录帧模块 267，初始视频参考模块 268，处理视频模块 269，处理帧模块 270，和取 FPGA 数据模块 271。

图 24 提供图 22 的乒-乓系统的乒-乓处理环的简化框图。环 272 的底表示 FPGA（不以时间比例）工作时，顶表示 CPU 与串行 I/O 和 CSR 信息联系有效。

图 25 和 26 说明在具有可选的自动对比电路（ACC）实施例中乒/乓工作的细节（初始化&视频环）。由于照明条件的慢变化，ACC 可用于改进系统的检测性能。ACC 这样做是因为视频增益随图像特征标准和动态标准改变。在阻止太多图像白色饱和时最大化 ACC 增益。增益改变后，再初始化视频系统。

由用户输入使 ACC 启动时，在初始化时 ACC 由反复测试图像结果得到最好的起始增益。在获得满足于建立的标准增益时，停止重复，程序以所选择的标准继续视频环。ACC 也在视频环的起点运作，但不反复去寻找满意的增益。仅在每帧的环中执行单个增益改变。增益的改变和随之发生的视频系统初始化所用的时间比帧时间（100ms）小得多。视频环要求增益改变的决定是由在 CPU 工作的检测和控制部分计算的标准控制的。标准包括时效、区域活动和长和短时间一常数滤波器。

图 27 是图 17 系统初始化的区域初始化顺序 240 的简化框图。区域初始化顺序 240 在实际世界坐标系中产生区域组成，产生控制区域子掩码(MASK)和构建控制区域掩码(MASK)。图 28 提供对图 17 系统初始化的阈值表初始化顺序 238 的简化框图。阈值表初始化顺序 238 产生摄像机内在的参数、分辨率模型和目标模型的初始化。

见图 29（参考图 48 和 49），提供图 16 处理系统的包括边缘检测器 301 的图像处理模块的简化框图。边缘检测器 301 最好包括修正的 Sobel 算子模块 302，正差分算子模块 304，阈值模块 306，腐蚀模块 308，和标志 1 模块 310。

实施例中，修正的 Sobel 算子模块 302 从当前输入图像接收当前（B）图像输入 312 并产生边缘图像（GEB）314。在正差分算子模块 304 中从当前输入图像减去在 CPU 中初始化的参考图像（GEB）316，其中负值设为 0。灰度级边缘图像被阈值 306，被腐蚀 308，和加标志 310。标志 1 算子 310 的输出是 16 比特加了标志的图像 318，等值表 320，和所用的标志数目的计数 322 和等值表入口数。在二进制输入中的像素数计数 324 和腐蚀算子 308 的输出 326 也输出到 CPU，完成边缘图像处理。

标志 1 算子 310 用于图像处理的每一细节。标志 1 310 是用于产生二进制输入的相应成分打标志的两步处理的第一部分。标志 1 310 在二进制输入图像上从图像的左上角开始通过  $2 \times 2$  核。核的元素如下

```

B   C
A   X

```

如果二进制像素在 X 是零，输出是零。如果设定 X，标志 B，A，C 按序扫描。如果 B，A，C 都为非零，标志计数器的下一个值在 X 输出，

计数增加。如果任一 B, A, C 为非零, 标志算子是第一个非零标志的值。如果 B, A, C 中多于一个为非零, 第一个非零值是输出。如果任一保持非零的标志不同于输出值, 输出值和不同值写入等值表。

图 30 (参考图 48 和 49) 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图, 具有使用区 340 的运动检测器。系统 340 包括分别对当前 (B) 5 输入图像 (n) 和以前 (A) 图像 (n) 的正差分模块 342 和 344、阈值模块 346 和 348、和膨胀模块 350 和 352。输出通过包含的 OR 模块 354, 腐蚀模块 356, 和标志 1 模块 358。

当前灰度级输入图像 (B) 360 和以前图像 (A) 362 的正差分被阈 10 值 346 和 348 和腐蚀 350 和 352, 及正差分 A342 和 B344。结果是包括作 'OR' 的 354。最终的二进制图像标志为边缘的状态 (图 29), 结果传给 CPU。

灰度级边缘图像被阈值、被腐蚀 356、和加标志 358。标志 1 算子 358 15 的输出是 16 比特标志了的图像 364、等值表 366、和所用的标志数 368 和等值表入口数的计数。在二进制输入中的像素数计数 370 和腐蚀算子 356 的输出 372 也输出到 CPU, 完成区域边缘图像处理。

标志 1 算子 358 用于图像处理的每一细节。标志 1 358 是用于产生标记二进制输入的相应成分的两步处理的第一部分。标志 1 358 在二进制输入图像上从图像的左上角开始通过  $2 \times 2$  核。核的元素如下

20     B    C  
       A    X

如果二进制像素在 X 是零, 输出是零。如果设定 X, 标志 B, A, C 按 25 序扫描。如果 B, A, C 都为非零, 标志计数器的下一个值在 X 输出, 计数增加。如果任一 B, A, C 为非零, 标志算子是第一个非零标志的值。如果 B, A, C 中多于一个为非零, 第一个非零值是输出。如果任一保持非零的标志不同于输出值, 输出值和不同值写入等值表。

图 31 (参考图 48 和 49), 是图 16 处理系统的图像处理模块的简化框图, 具有阴影和光束处理的区域分析。系统 380 最好分别包括对当前 (B) 输入图像 394 和参考 (R) 输入 396 的正差分模块 382 和 384, 阈 30 值模块 386 和 388, 和膨胀模块 390 和 392。输出通过包含的 OR 模块 396,

腐蚀模块 400, 和标志 1 模块 402。标志 1 算子 402 的输出是 16 比特的标志了的图像 404、等值表 406、和所用的标志数的计数 368 和等值表的项数。在二进制输入中的像素数计数 410 和腐蚀算子 402 的输出 412 也输出到 CPU, 完成区域的运动检测器图像处理。

- 5       除了不用瞬时以前图像输入 A 外, 系统图像处理区域分析检测操作类似于图 30 的运动检测操作, 这里用称为参考图像 396 的以前图像, 这是在 CPU 命令下更新为当前输入图像的复制。区域分析细节也产生 CPU 使用的差分图像 414 和 16 级直方图 416。

见图 32 (参考图 48 和 49), 图 16 处理系统的图像处理模块的简化  
10   框图, 有使用边缘 420 的运动检测器。除了取当前边缘图像 (GEB) 422 和以前边缘图像 (GEA) 424 为对正差分模块 426 的输入外, 系统 420 说明可选择的运动检测图像处理操作相似于图 29 的边缘检测操作。GEB422 的正差分减去 GEA424 是如图 19, 20, 和 21 中的阈值化 428、腐蚀的 430, 和标志了的 432。

- 15       标志 1 算子 432 的输出是 16 比特的标志了的图像 434、等值表 436、和所用的标志数的计数 368 和等值表项数。在二进制输入中取的像素数计数 440 和腐蚀算子 430 的输出 442 也输出到 CPU, 完成有使用边缘的运动检测器的系统图像处理。

图 33 是图 16 处理系统的特征处理模块 450 的简化框图, 计算存在、  
20   运动、帧和区域特征。为了减少 CPU125 的负荷和获得期望的视频处理帧速率, 在 FPGA 中执行系统数据处理, 计算所有的特征。

存在(P)或边缘特征模块 452 和阴影和光束(SL)或区域特征模块 458 的计算相似于产生边缘/区域线缺损的点。此外, 在 P 特征 452 和 LS 特征 458 计算中, 全局计算非常相似于区域计算。区域计算限制了对使用  
25   相关的区域掩码(MASK)的每一区域特征计算的空间范围。P 和 LS 特征计算的结果存储在数据库 (特征表) 中为检测决定 460 使用。

计算帧特征 456 与计算 P 和 LS 特征不同。帧特征 456 不是目标的特征, 而是输入灰度图像和当前边缘图像的特征。为了推论有关摄像机和视频系统整体的情况计算帧统计。帧统计惯于以作用像自适应阈值的一些检测变量为条件。由帧特征模块 456 计算设立三个错误标记: 照明  
30

错误标记；模糊错误标记；不一致错误标记。通过相连的度量确定每一个不一致错误标记。照明错误由评价修改的 Kuiper 统计、同心方法、和灰度级输入变化来控制。模糊和不一致错误用当前和存档边缘检测摄像机和/或视频系统是否已变得模糊或被蹭开不一致。

5           如果在任何的区域中检测到任何运动，系统 450 不更新参数。为了确定是否在每一区域中有运动，标志了边缘的图像计数在标志区域中的非零像素数，在存在 P 特征模块 452 中作此计算。非零像素成为运动像素，在运动特征模块 454 中作此计算。系统 450 计数在运动标志了图像中的非零像素，以检验在每一区域中区域运动像素是否大于零 (0)。为了  
10 了积累计数，系统 450 计数在区域检测掩码(MASK)中的非零像素。

图 34 是图 33 的特征产生系统 470 的简化框图，具有标志模块 472，计算全局存在特征模块 474 和计算区域存在特征模块 476。

标志模块 472 以标志了边缘的图像 478、等值表 480、和标志冲突计数 482 的形式接收存在输入。标志模块 472 解决了区域内的像素标志  
15 冲突，用区域号代替标志，这使区域有称呼，用顺序索引重编号，再重索引区域，把有关区域号和区域图像的数据传送到计算全局存在特征模块 474。

计算全局存在特征模块 474 使用区域图像 484、区域号 486 和当前边缘 (GER) 488 来建立全局特征表。首先初始化全局特征表，标志区域  
20 域为面积，平均灰度强度，直方图，和质心。然后，因为在区域内灰度级和质心、像素的特征 (全局，安全，...) 等的变化，重新计算区域。

计算 P 特征模块 476 取上述的区域图像 484，区域号 486，当前边缘 (GER) 488，并用区域掩码(MASK)和矩形框 490 建立特征表。由计算在安全区，第二安全区，门区，第一活动安全区，第二活动区，第一  
25 保卫区，第二保卫区中的检测，系统 470 确定在区域中的运动。

图 35 是图 34 计算存在 (边缘) 特征系统计算全局存在特征模块 500 的简化框图。

由初始化边缘计数特征表 502 首先计算全局 P 特征。在图像首先通过模块 504 计算图像的全局范围。积累面积，质心，平均值，直方图和  
30 边缘计数，并通过二阶中心矩和变化积累的图像第二传递模块 506。特

征表通过模块 508 计算得到的特征包括区域的概率散度、变形量、取向，和椭圆形。计算区域界线模块 510 确定门拒绝开启，边缘形状压缩，和边缘灰度级压缩。从区域灰度级的变化得到得分，折扣(DISCOUNT)应用到得分。计算区域得分 510 后，通过特征表通过模块 508 的计算，下一区域被成环。

图 36 是图 34 的计算区域存在特征的计算存在特征系统的简化框图。

首先，由初始化特征表 522 的区域计数计算区域存在 P 特征。在图像第一通过模块 524 计算图像的全局范围。计算区域以确定像素是否在所选择的掩码(MASK)内。积累面积，质心，平均值，直方图并通过二阶中心矩和变化积累的图像第二传递模块 526。特征表通过模块 528 计算得到的特征包括概率散度、变形量、取向，和区域的椭圆形。计算区域边缘模块 530 确定门拒绝开启，面积比例压缩，边缘形状压缩，和边缘灰度级压缩。计算区域界线 530 后，通过特征表通过模块 528 的计算，下一区域被成环。

图 37 是图 33 的特征产生系统的简化框图，具有标记模块，计算全局阴影和光 (SL) 束特征模块，和计算阴影和光束区域特征模块。

标记模块 542 以标记的边缘图像 544、等效表 546、标记和冲突计数的形式接收存在输入。标记模块 542 解决了在区域内像素标志冲突，用区域号代替标志，这使区域有称呼，用顺序索引重编号，再重索引区域，把有关区域号和区域图像的数据传送到计算全局存在特征模块 550。

计算全局存在特征模块 550 使用区域图像 552，区域号 554 和当前差分图像来建立全局特征表。全局特征表首先初始化，区域标记为面积，平均灰度强度，直方图，和质心。然后，因为在区域内灰度级和质心第二移动、图像的形状特征的变化，重新计算区域图像。

计算 SL 特征区域模块 558 取上述的区域图像 552，区域号 554，当前边缘 (GER) 560 并用区域掩码(MASK)和矩形框 562 建立特征表。由计算在安全区，第二安全区，门区，第一活动安全区，第二活动区，第一保卫区，第二保卫区系统 540 的检测确定在区域中的运动。

图 38 是图 37 的计算阴影和光束区域特征 570 系统的简化框图，计



算全局阴影和光束特征。

由初始化边缘计数特征表 572 首先计算全局 SL 特征。在图像第一传送模块 574 中计算图像的全局范围。积累面积，质心，平均值，直方图和边缘计数并通过二阶中心矩和变化积累的图像第二传递模块 576。

5 特征表通过模块 578 计算得到的特征包括区域的概率散度、变形量、取向，和椭圆形状因子，修改的 Kniper 统计和映射平均值和变化。计算区域得分模块 580 用区域压缩从阴影和光束折扣(DISCOUNT)、形状折扣(DISCOUNT)、用瞬时压缩的面积折扣(DISCOUNT)确定 SL 得分。计算区域得分 580 后，根据特征表通过模块 578 的计算，下一区域形成环状。

10 见图 39，图 37 的计算阴影和光束区域 590 系统的简化框图，用于计算区域阴影和光束特征。

由初始化边缘计数特征表 592 首先计算区域 SL 特征。在区域第一通过模块 594 计算区域的全局范围。计算区域以确定像素或区域方框是否在所选的区域掩码(MASK)内。积累面积，质心，平均值，直方图并通过二阶中心矩和变化积累的图像第二传递模块 596。特征表通过模块 598  
15 计算得到的特征包括概率散度、变形量、取向，椭圆形状因素，修改的 Kniper 统计，和映射的平均值和区域的变化。计算区域得分模块 600 用区域压缩从阴影和光束折扣(DISCOUNT)、形状折扣(DISCOUNT)、和用瞬时压缩的面积折扣(DISCOUNT)确定 SL 得分。区域得分计算 600 后，  
20 根据特征表通过模块 598 的计算，下一区域形成环形。

图 40 提供用于图 16 的处理系统的双峰直方图灰度水平分析，特别是特征处理模块 214 的简化框图。在实施例中，双峰直方图灰度水平分析 700 在区域特征的确定中提供帮助。

图 41 提供图 33 的计算帧特征的特征产生系统 750 的简化框图。系统 750 包括帧分析初始化模块 752，计算帧统计模块 754，解释帧照明度量模块 756，解释模糊度量模块 758，解释微开度量模块 760，和更新 FA 滤波器 762。  
25

图 42 是图 16 的信息处理模块的简化框图，用于从产生的特征检测目标的存在。检测顺序包括评价错误标记模块 800，评价参考更新标记  
30 模块 802，自适应阈值模块 804，更新帧分析数据模块 806，和更新运动

参考模块 808。

图 43 是图 16 评估和更新参考图象的信息处理模块的简化框图。评估参考更新顺序包括区域运动检测模块 822，更新计数器模块 824，决定标准更新模块 826，决定存档更新模块 828，增益变化模块 830，决定学习模块 832。

图 44 是图 16 的相对于视场背景值的变化而改变阈值的信息处理模块的简化框图。自适应阈值顺序包括初始化 SL 阈值化边缘阈值 840，计算区域统计模块 842，计算区域度量模块 844，和应用度量模块 846。

图 45 是图 16 在检测的目标中确定边缘和区域数据的几何联系的信息处理模块的简化框图。顺序包括初始化模块 850，每一量化的边缘区应用 852，关于特殊区域初始化的应用 855，和横断区边界方框模块 856。顺序继续到图 46。

图 46 是图 45 的图 16 信息处理模块的简化框图的继续，包括在检测的目标中测试区域边缘以确定区域的交集。顺序包括测试边缘地区/区域交集模块 862，864 和测试地区/运动/区域交集模块 866。

图 47 是图 16 的信息处理模块的简化框图图 46 的继续，包括在检测的目标中评价区域的地域的界线以确定区域的交集。顺序包括评价地域的界线模块 872，874，设置得到的标志的更新计数器/历史模块 876，和更新最高检测界线和安全区寄存器模块 878。

实施例中，根据解释光学感受接近门的目標位置 and 环境的逻辑，自动门控制和安全系统提供门的控制。为了产生希望的感受面积的图像，系统使用有适当镜头的摄像机传感器分系统。为了产生常用的驱动特殊决断逻辑的数据来影响所期望的门控制，由摄像机分系统产生的数字图像在处理分系统用图像处理方法处理。然后，门控制由图像内容的计算机解释实现。

实施例中，从处理的观点看，系统表现为几个阶段：1) 图像形成；2) 图像调整；3) 图像处理；4) 图像内容处理；5) 得到的数据处理；6) 数据解释处理；7) 控制逻辑处理。

门控制和安全系统由包括摄像机分系统的硬件支持，一般目的的处理分系统可由数字信号处理设备加强。摄像机分系统包括镜头系统，

电荷耦合器件成像设备，放大器，和模数转换单元。这些单元通常都可以在家用计算机的应用程序中得到，例如，对于各种用途的记录和存储，这是在计算机屏幕上产生数字图像的数字摄像机的接口。

系统使用可选的用算法实现的图像处理算子，然后，得到数据处理和解释。通过在摄像机视场中目标表现的光学现象得到选择的图像处理算子和图像内容处理。图像处理运算包含在由镜头和摄像机几何安置确定的，表示场景的阵列中的数据。图像处理建立图像处理结果的内部数据阵列，此数据阵列由后来的操作所使用然后形成随后的图像处理操作。在系统实施例中，处理全部图像场。而且，为了选择整个图像场的子场，  
5 没有预先的关于目标物体的假设，假设通常是符合期望目标特征设计的任何处理元素。  
10

在图像处理顺序的开始，图像处理接收现场新的输入图像(是进行图像数字化流的单时间样本(‘帧’))。提供存储是为了保持前一帧可与新记录的图像帧(‘背景’图像)作比较。存储的图像帧以新帧同样的方式记录  
15 存储，是单图像帧而不是多于一帧的平均。

实施例中，用中值滤波器滤波每一新图像帧去除斑点噪声。中值滤波器去除孤立噪声而不像做平均那样模糊图像。由于成像传感器的噪声，孤立噪声可能是下游的电子噪声或环境产生的闪烁。如当前图像一样，中值滤波器滤波用于比较的存储图像。中值滤波器可以用  $3 \times 3$  滤波器核  
20 通过图像阵的每一个像素实现。在核中心的值放在新的图像阵上，此值是在滤波器核上的 9 个数的中值。

图像滤波后，产生两个新的图像(即图 52 和图 53)。第一图像阵列(即图 52)确定为当前图像像素接像素的减去背景图像(‘正对比’)的差。第二图像阵列(即图 53)确定为背景图像像素接像素的减去当前图像(‘负对比’)的差。图像保持为 8 比特的数据阵列，差值大于 255 或小于 0 时，因此  
25 数值被调整。

差分后，图像仍包含 8 比特。(有多个比特的图像通常认为是灰度级图像)。图像差分后，阈值算子应用到每一个最后正或负对比灰度级图像。用于两个图像的阈值可以是不同的。值可以是固定的或自适应的，  
30 其中基于下游图像解释的结果产生变化。像素接像素的阈值运算产生两

个新的图像。对每一个图像，在输入图像中灰度级超过相关的阈值时，在输出在图像阵列放‘1’，否则放‘0’。这样阈值操作的结果是两个二进制图像。

图 54 和图 55，选择数学形态学的二进制图像处理技术用于二进制图像帮助下游图像解释。实施例中，选择算子去除不是从有意义的目标来的孤立二进制区域，而改进了可能是有意义的更大区域的‘连通性’。关于形状滤波器，除了滤波器核操作是最大算子跟随着最小操作而不是中值操作外，对两个二进制图像中的任一个的滤波与中值滤波器机制（ $3 \times 3$  空间核）相似。此滤波器涉及为二进制接近或‘接近’。‘接近’是‘侵蚀’跟随着‘膨胀’。‘膨胀’是对核的最大操作，‘侵蚀’是最小操作。

图 56，两个接近的（图 54 和图 55）二进制图像完成像素接像素的逻辑‘或’产生关于输入图像的代表正和负对比差分的最后二进制图像。

图 57，相连成分算法用于最后二进制‘或’图像（图 56）。此算法识别在图像中的所有相连区域。相连区域是其中每一个成员像素是至少一个其它成员像素的邻居。相连成分算法标记每一个区域并建立包含每一个区得到的特征的数据库。实施例中，特征包括区域面积，矩形界限，椭圆长短轴长度，和周长。处理区域特征数据以选择感兴趣的区域。区域是在视场中存在目标的直接结果。无算子选择的整个图像场的子图区域包含在选择的与目标相关的区域，区域由目标确定。

用代表图像内容的数据库，由解释逻辑考虑每一个区域的特征并产生控制逻辑决定。实施例中，解释逻辑由一套‘if-then-else’结构执行，为了确定图像内容解释使用基础区域特征的算术组件。如，结果区域面积可用于推断感兴趣区域的存在，和区域质心和界限矩形确定目标位置。（界限矩形是包含属于区域的所有像素的最小矩形）

实施例中，算子能定义图像视场的矩形区域以确定点特殊控制区的面积。为了确定随后的控制逻辑结果，计算机推导的感兴趣区域的界限矩形坐标与算子确定的决定区域作比较。例如，如果确认目标在安全区，控制逻辑指出门应维持开启直到安全区清除。同样的，如果确认目标在活动区（代表图像目标的二进制区域界限矩形相交于活动区决定矩形），

发出信号打开门。实施例中，由算子选择作为控制逻辑用途的图像区域不以任何方式用于初始化或其它影响为了确定图像内容的整个图像处理。

在说明和描述了特殊实施例时，在不偏离本发明精神的范围内可以  
5 做各种修改，保护的范围仅由附后的权利范围所限定。

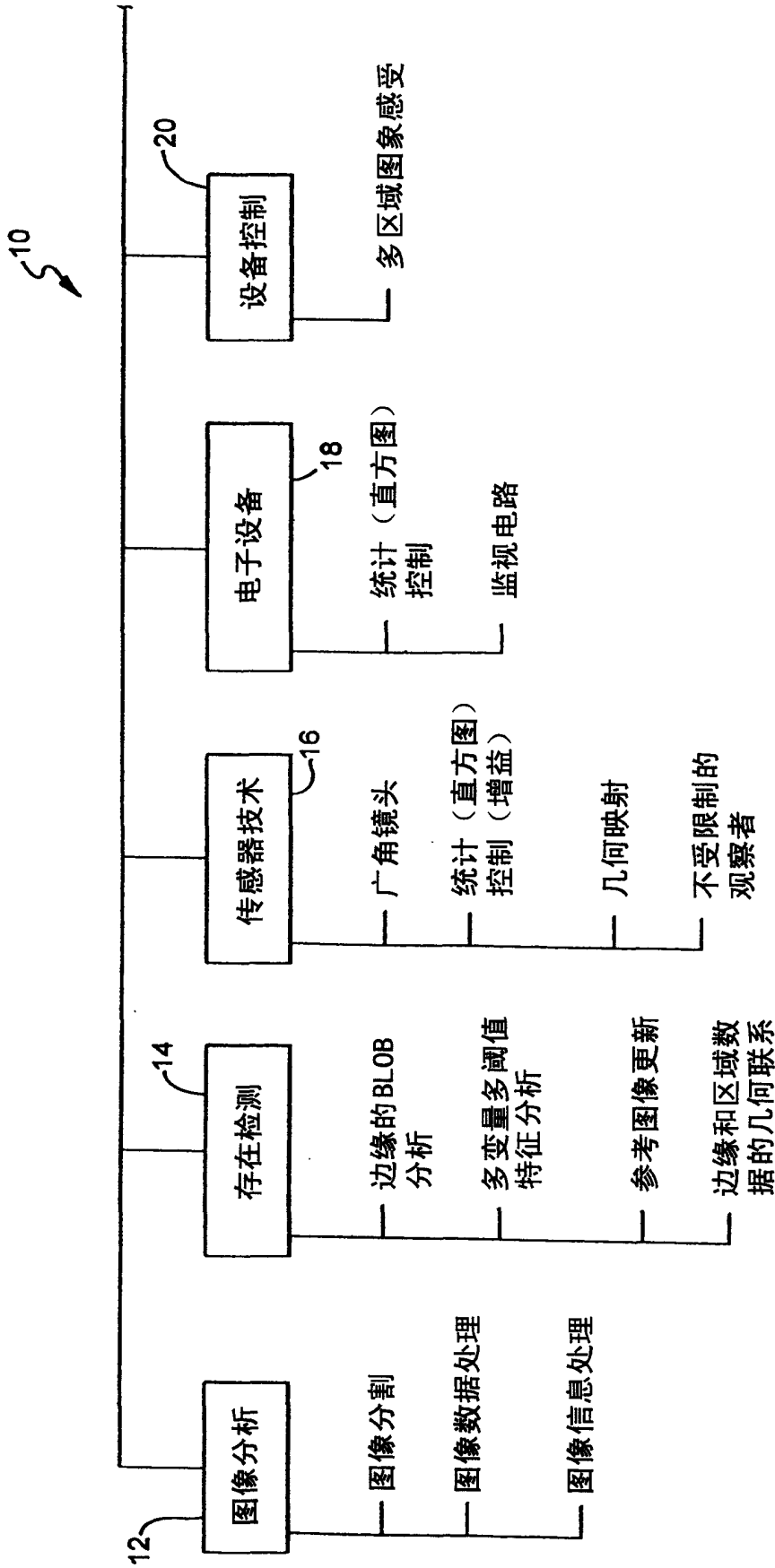


图 1a

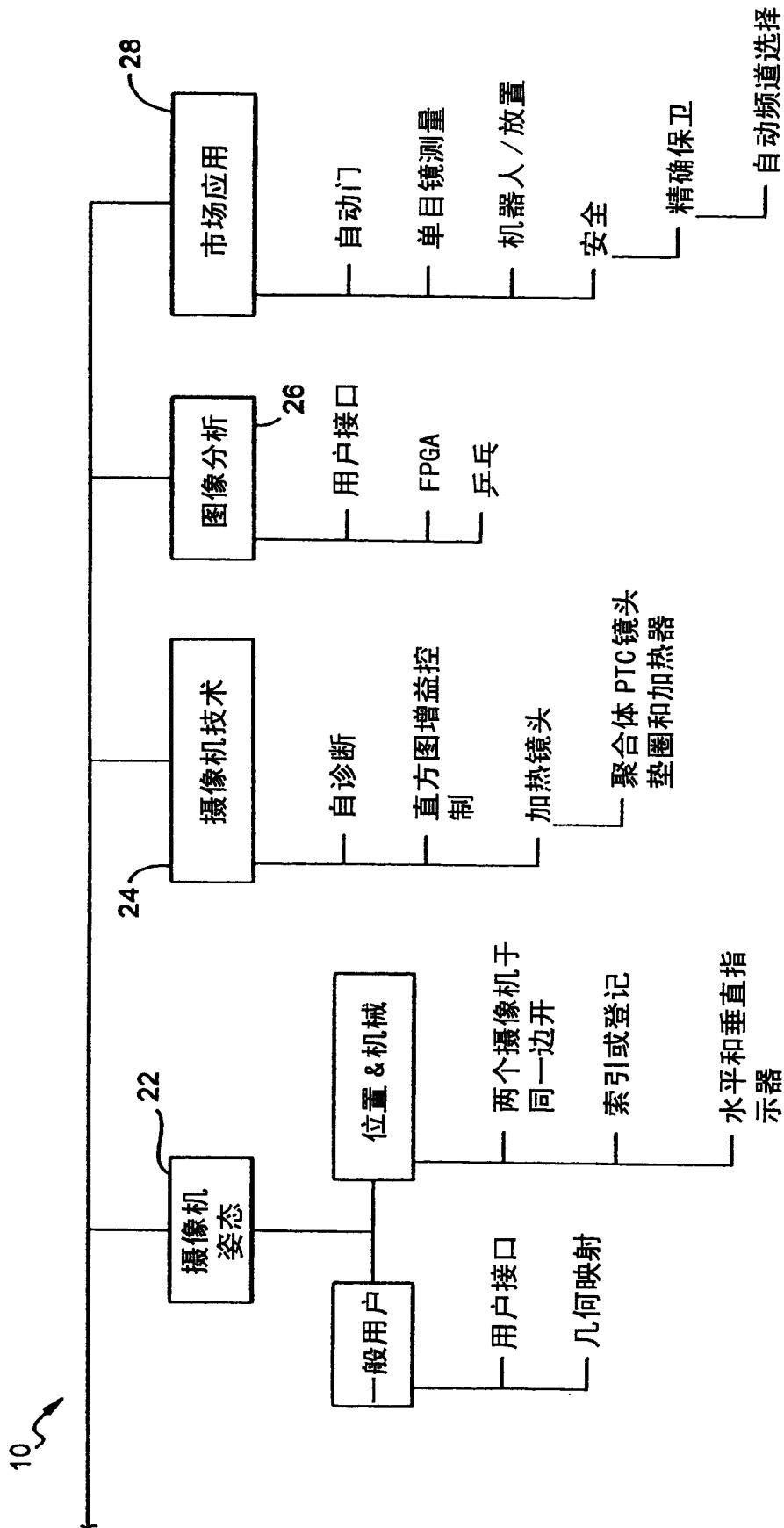


图 1b

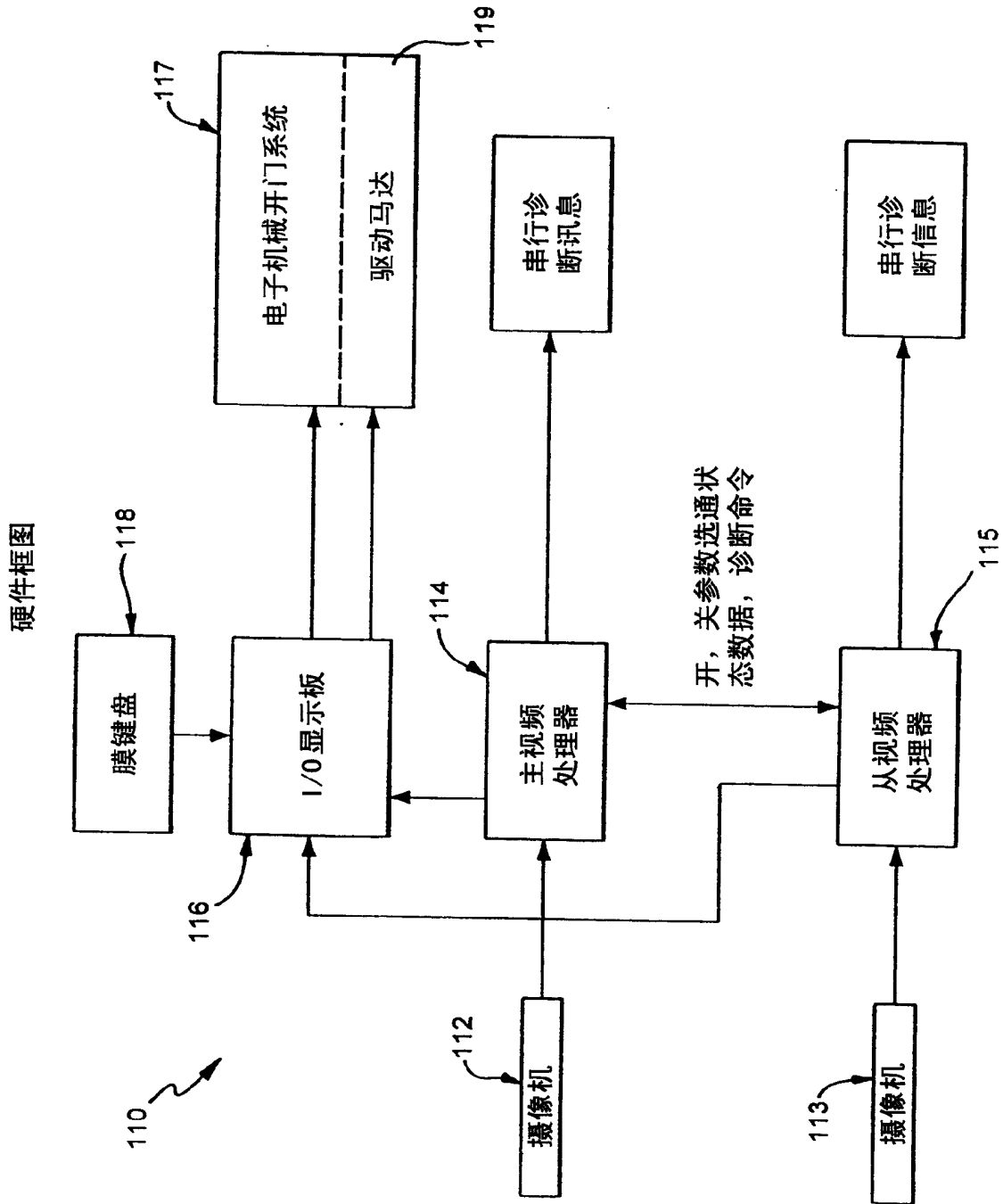


图 2



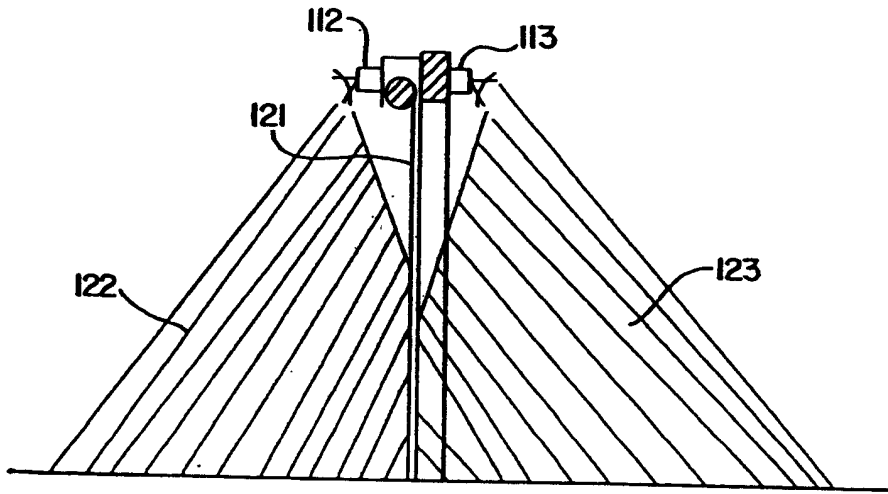


图 3

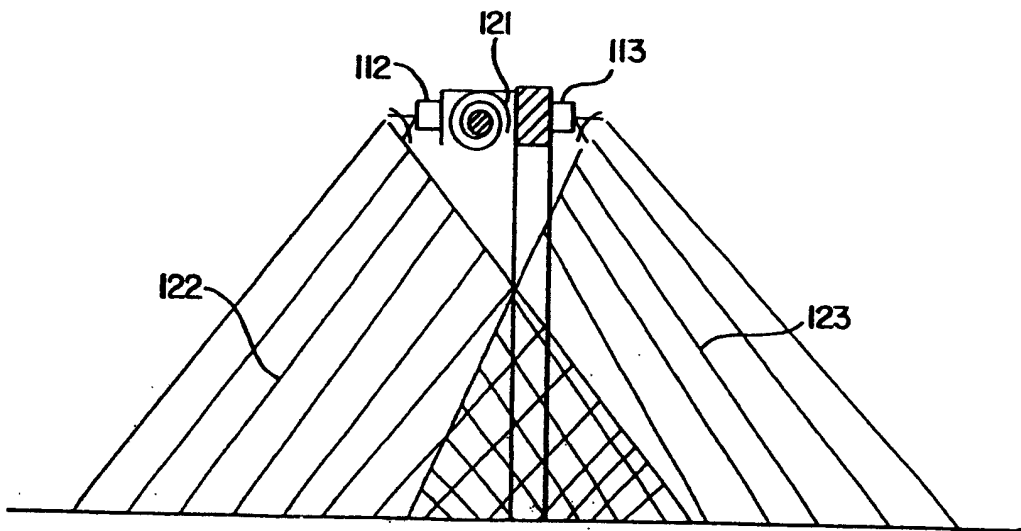


图 4

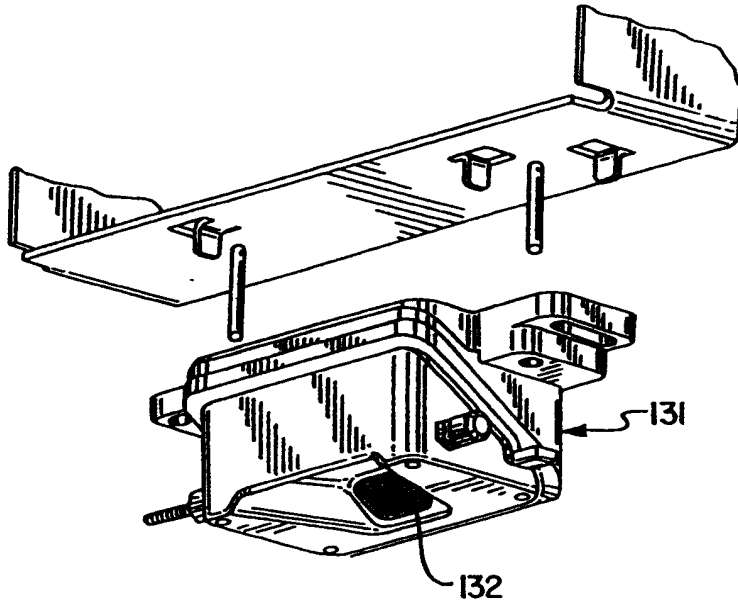


图 5

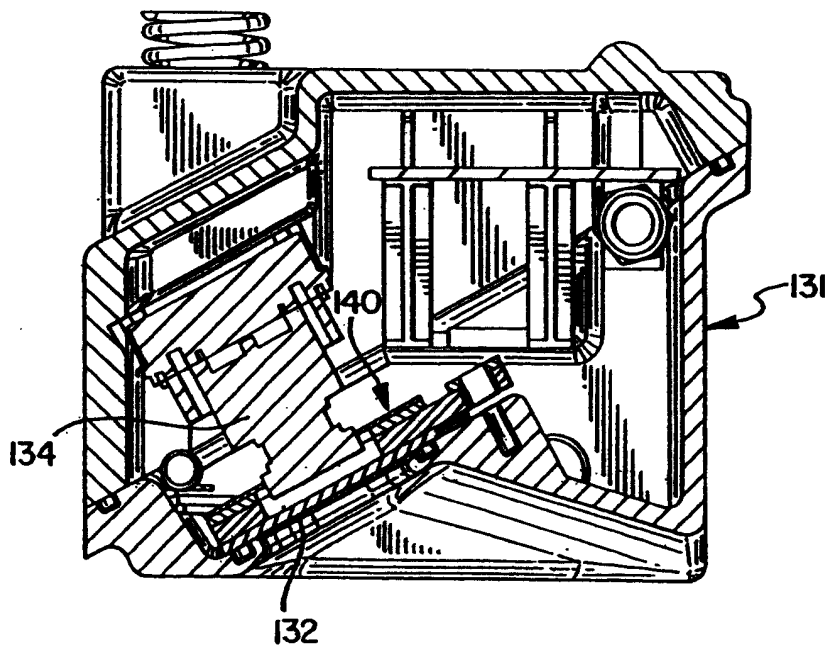


图 6

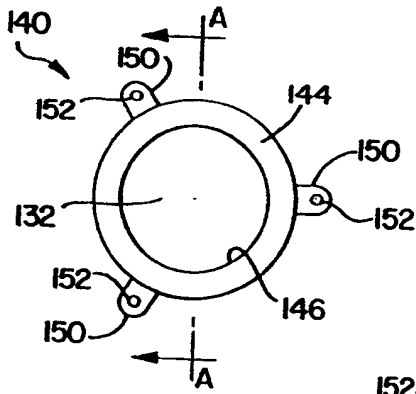


图 7

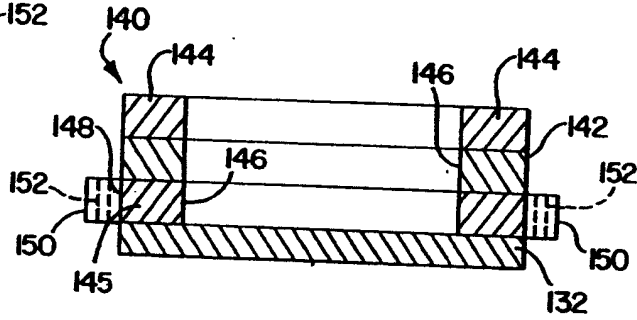


图 8

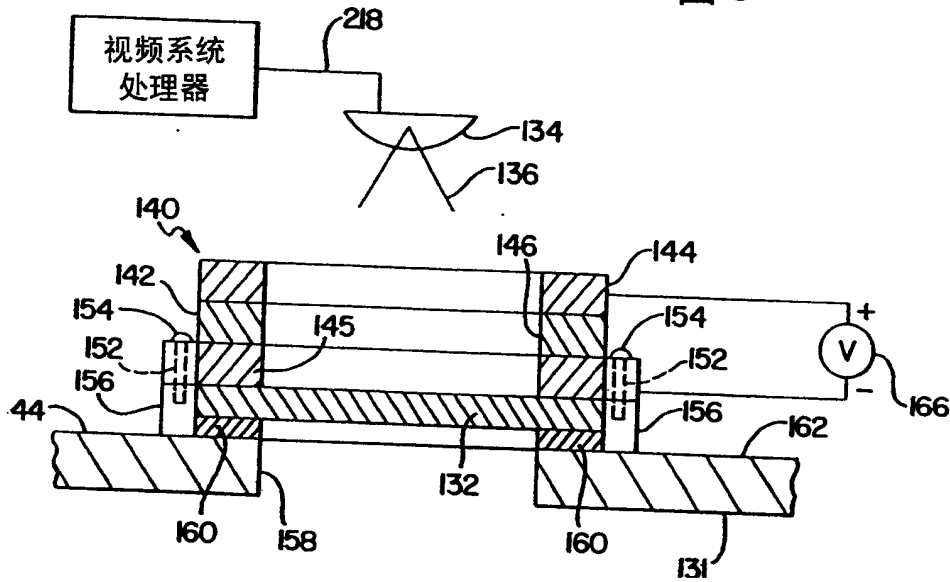


图 9

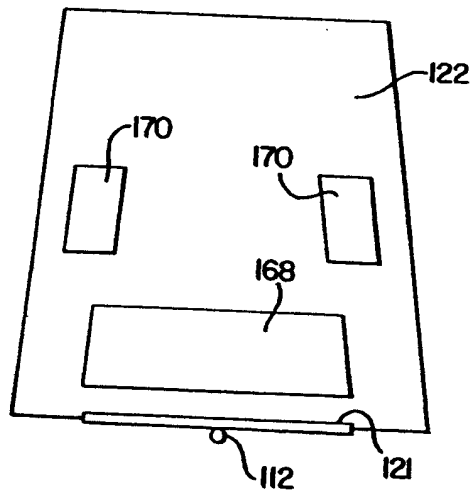


图 10

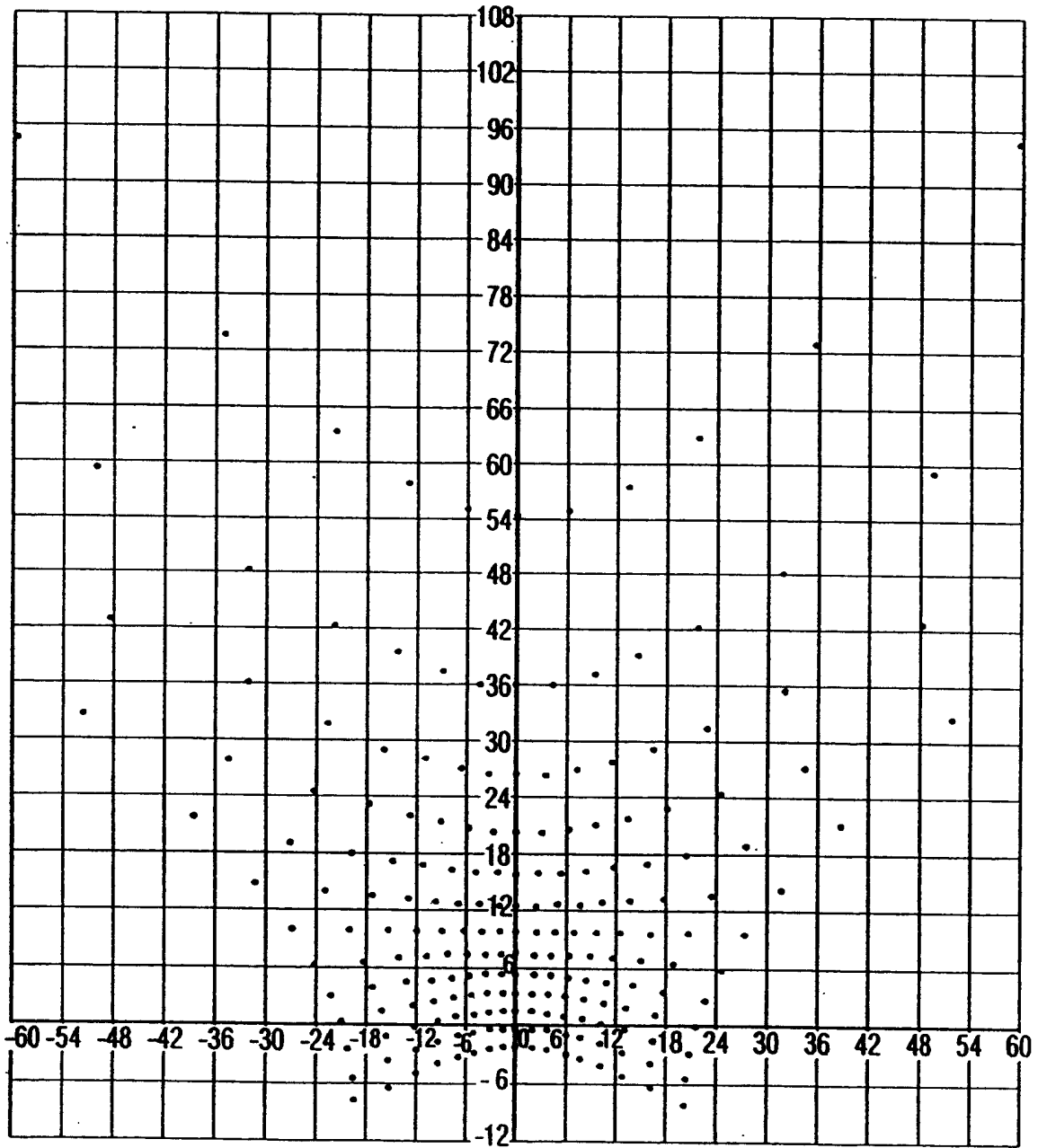


图 11

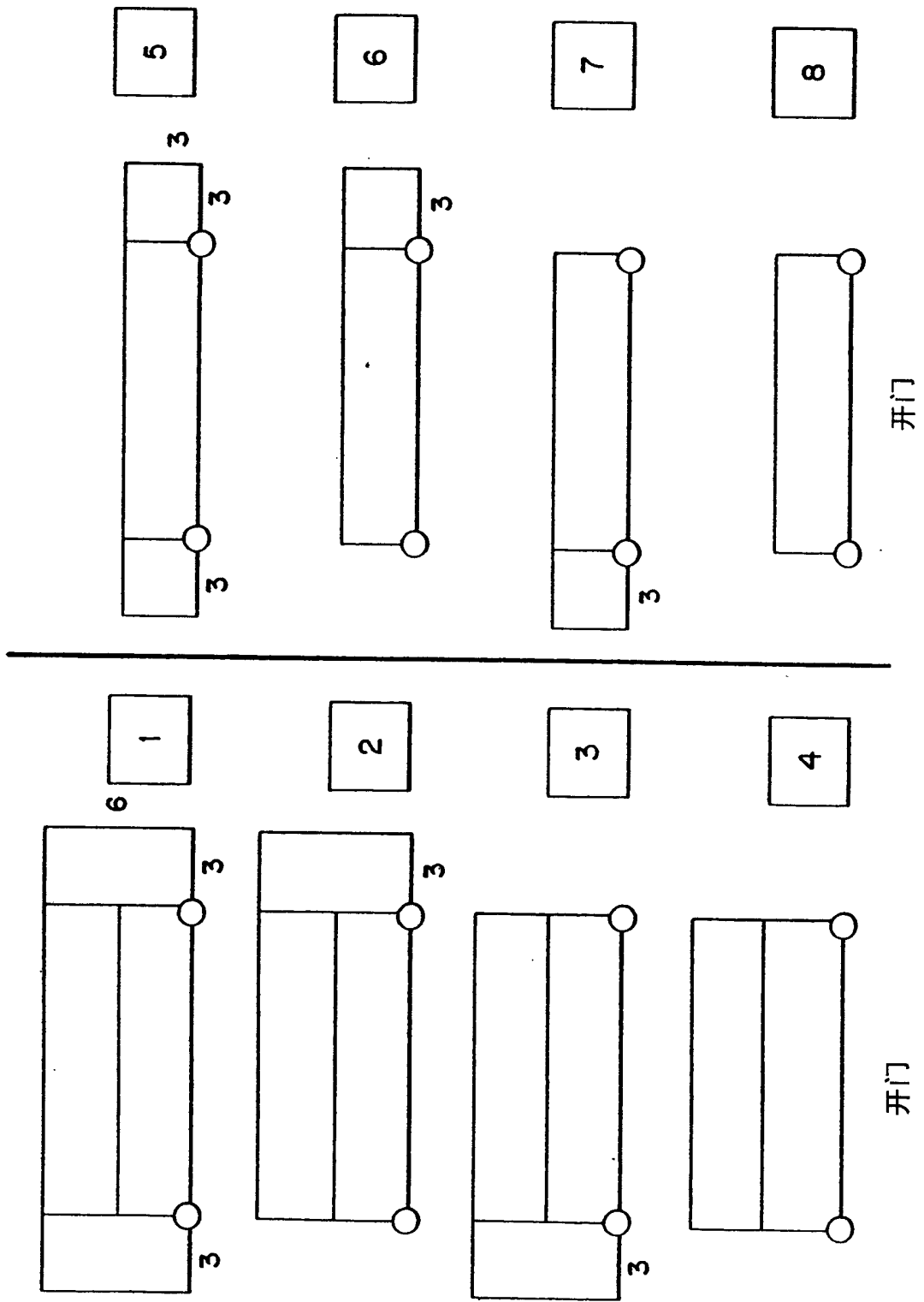


图 12

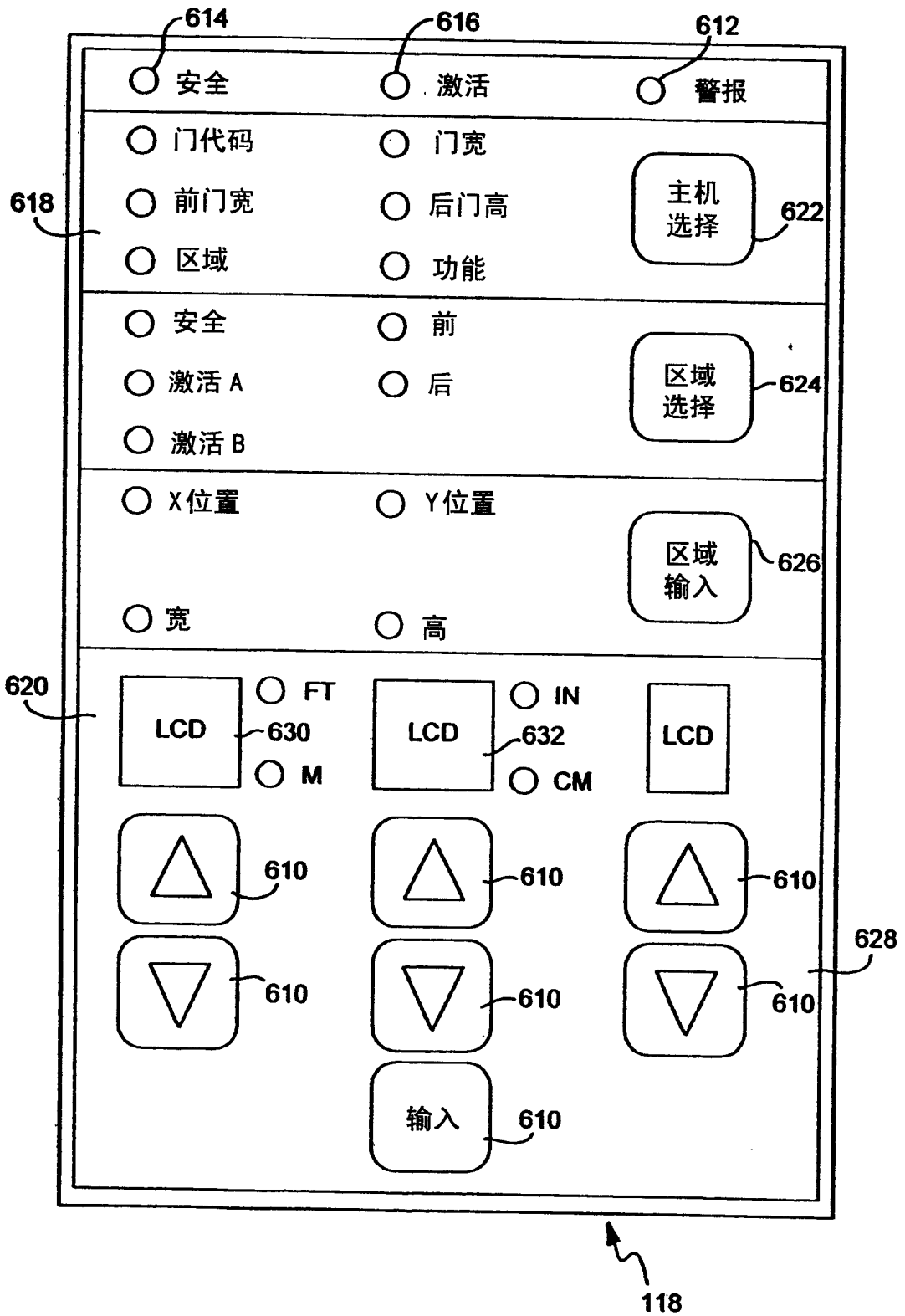


图 13

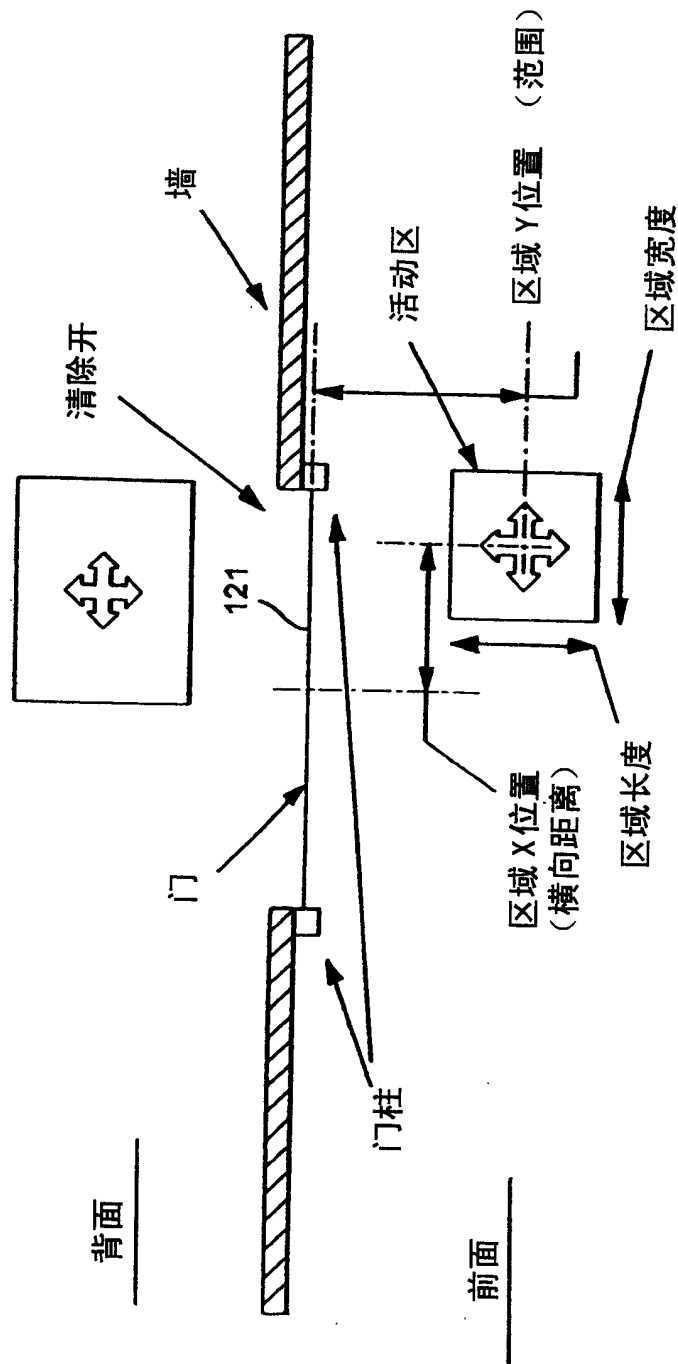


图 14

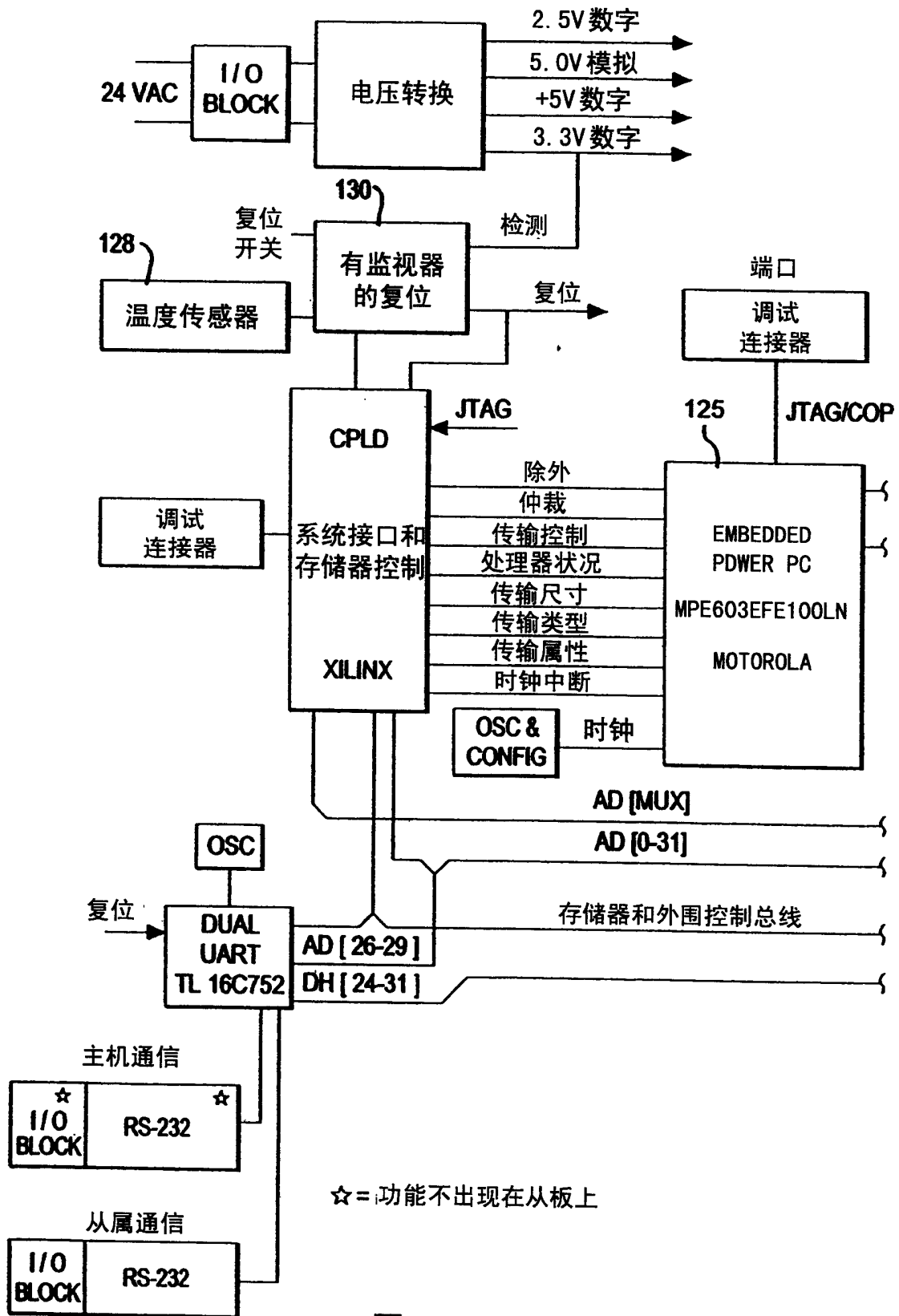


图 15a



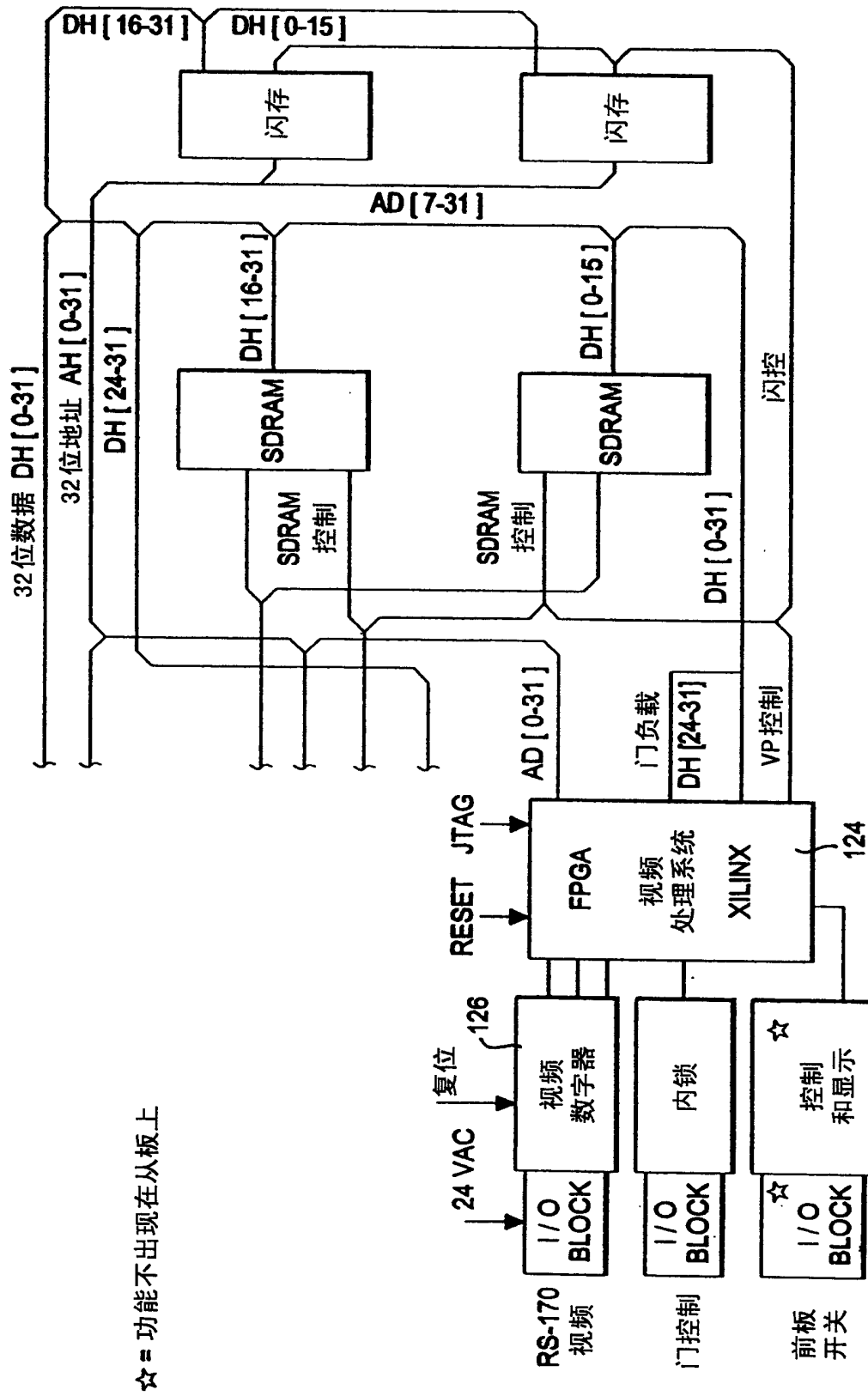


图 15b

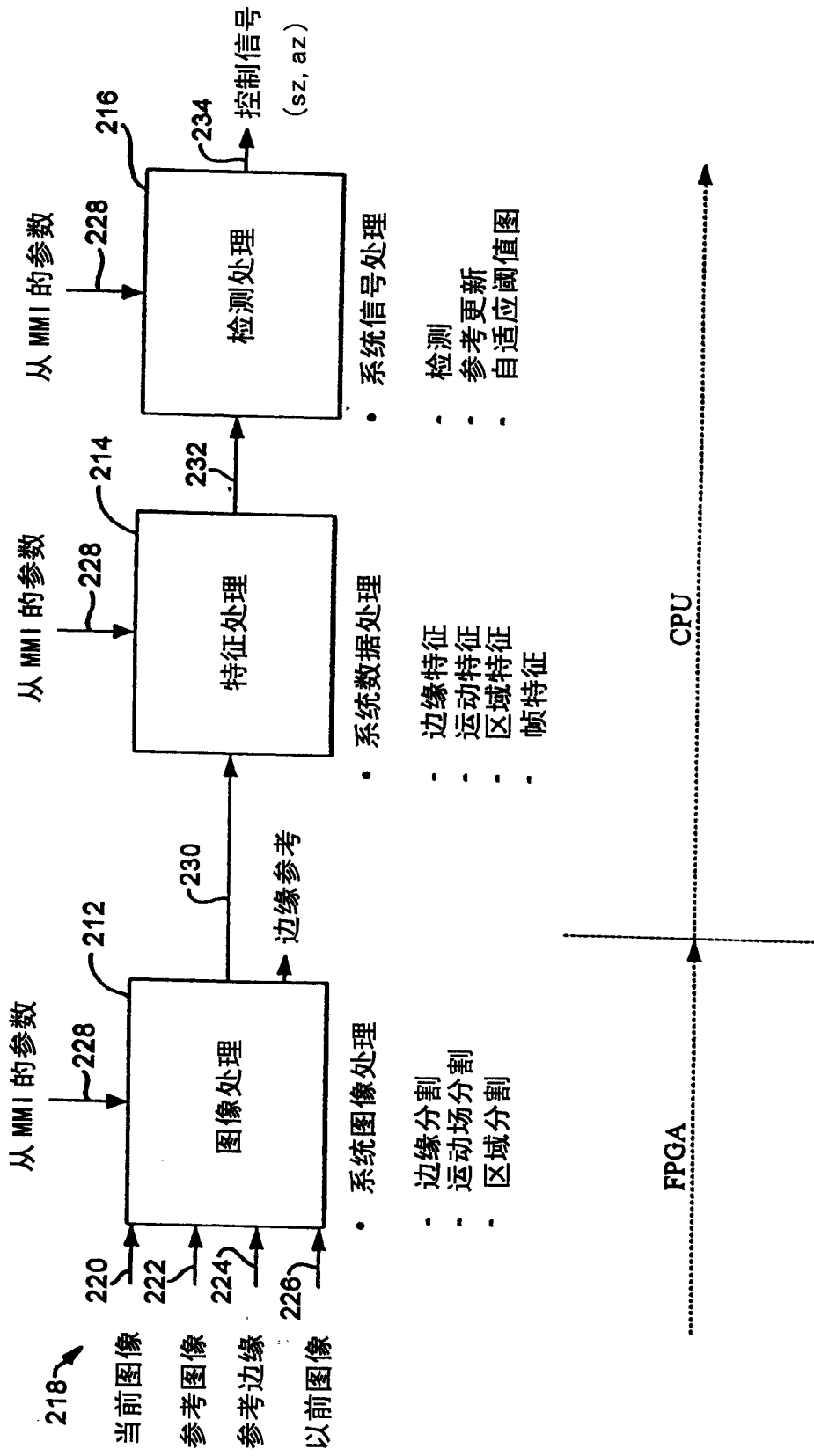


图 16

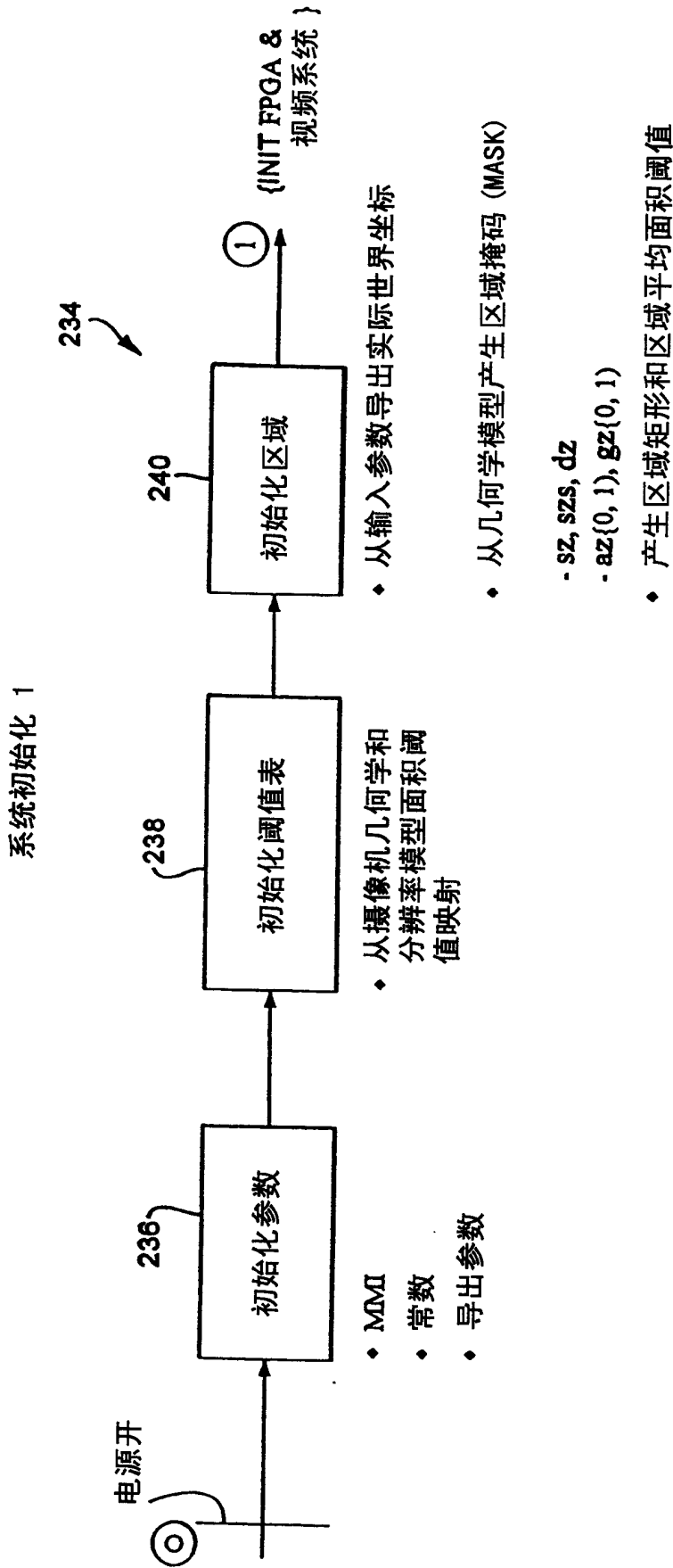


图 17

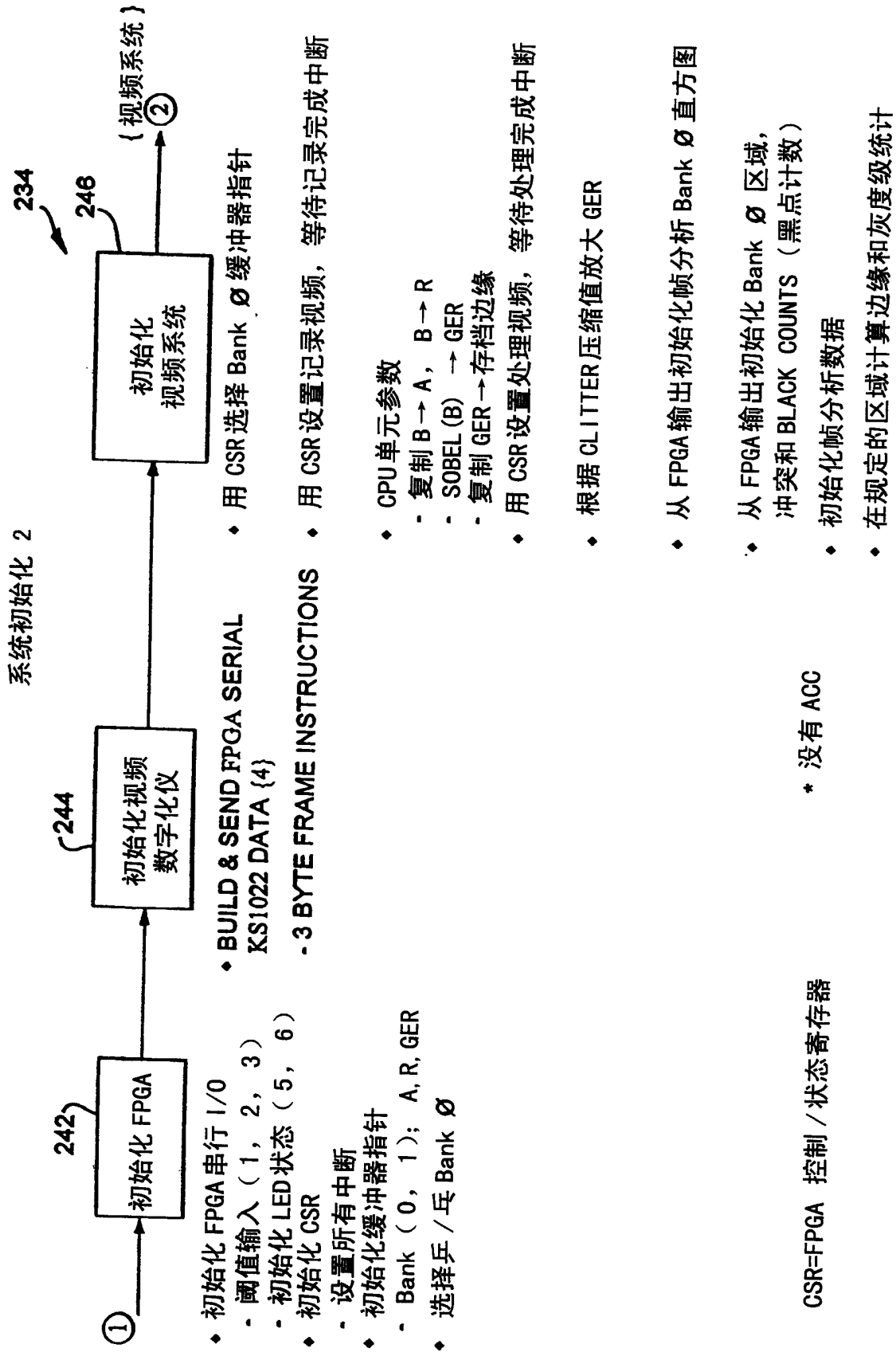


图 18

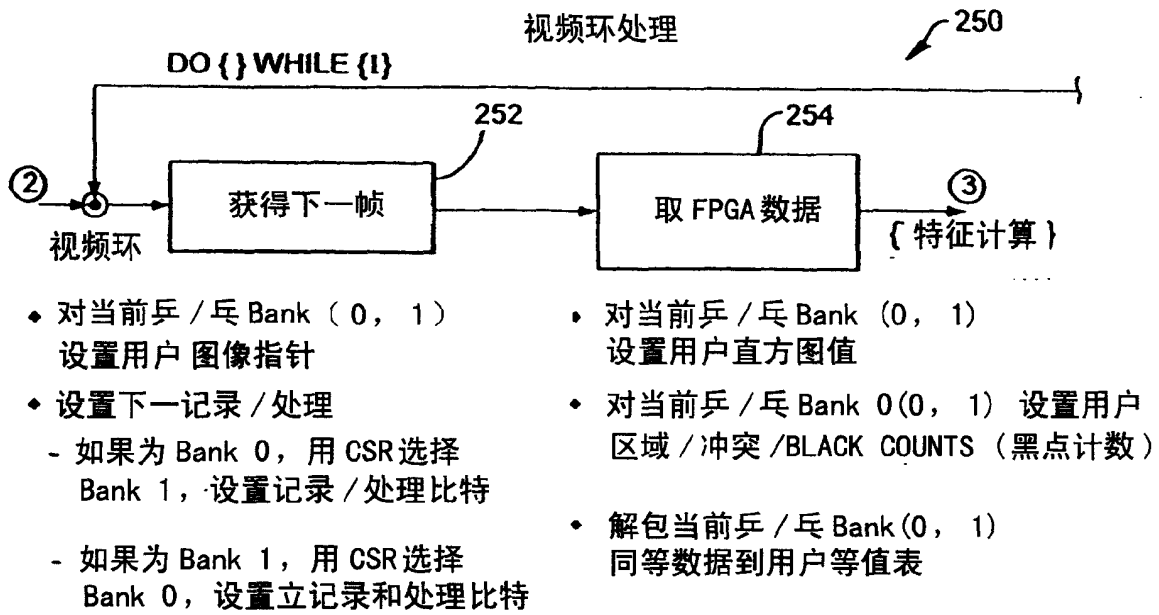


图 19

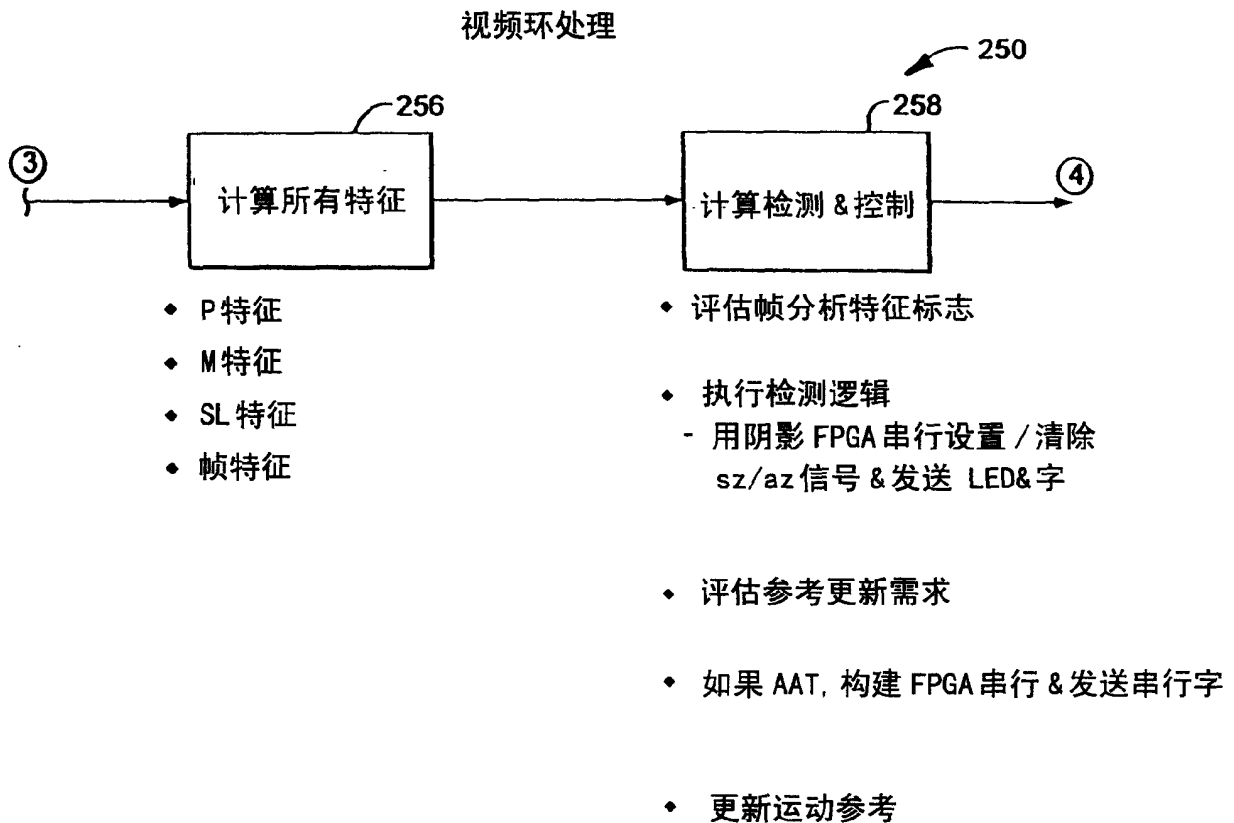


图 20

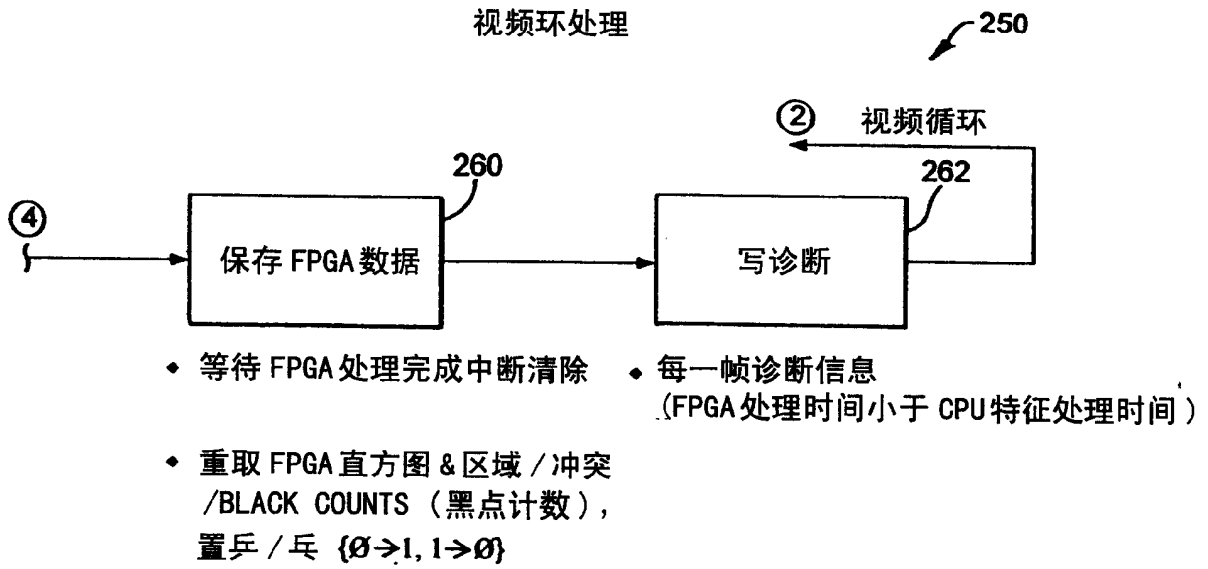


图 21

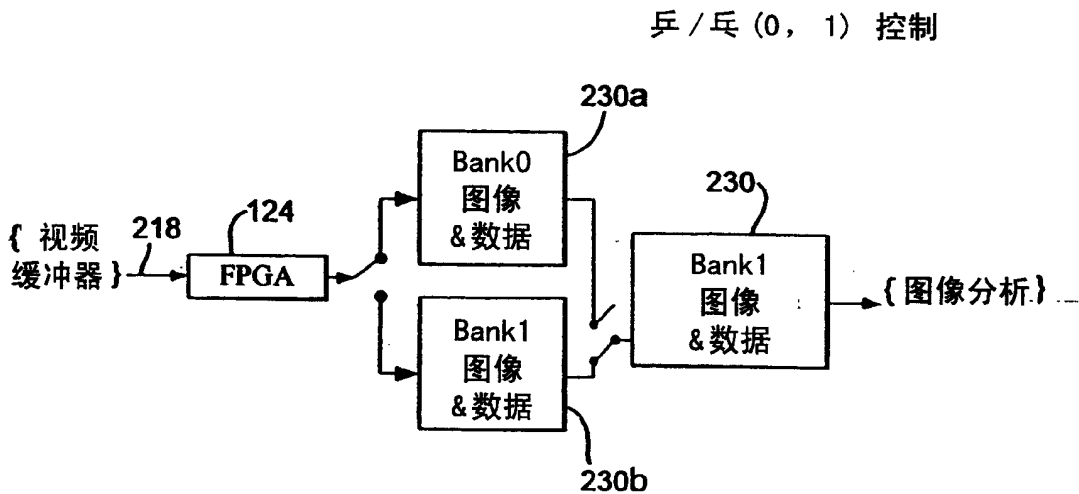


图 22

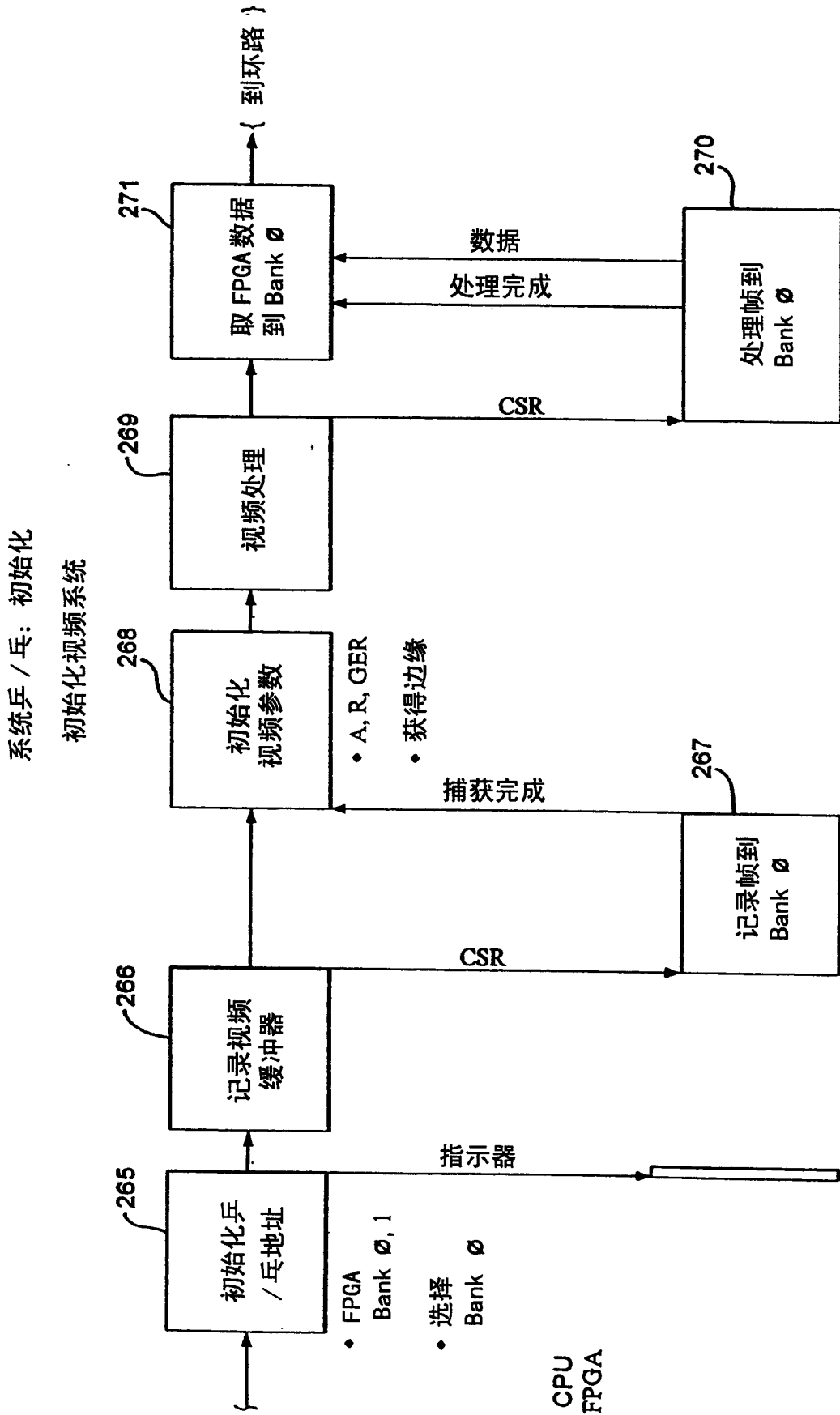


图 23

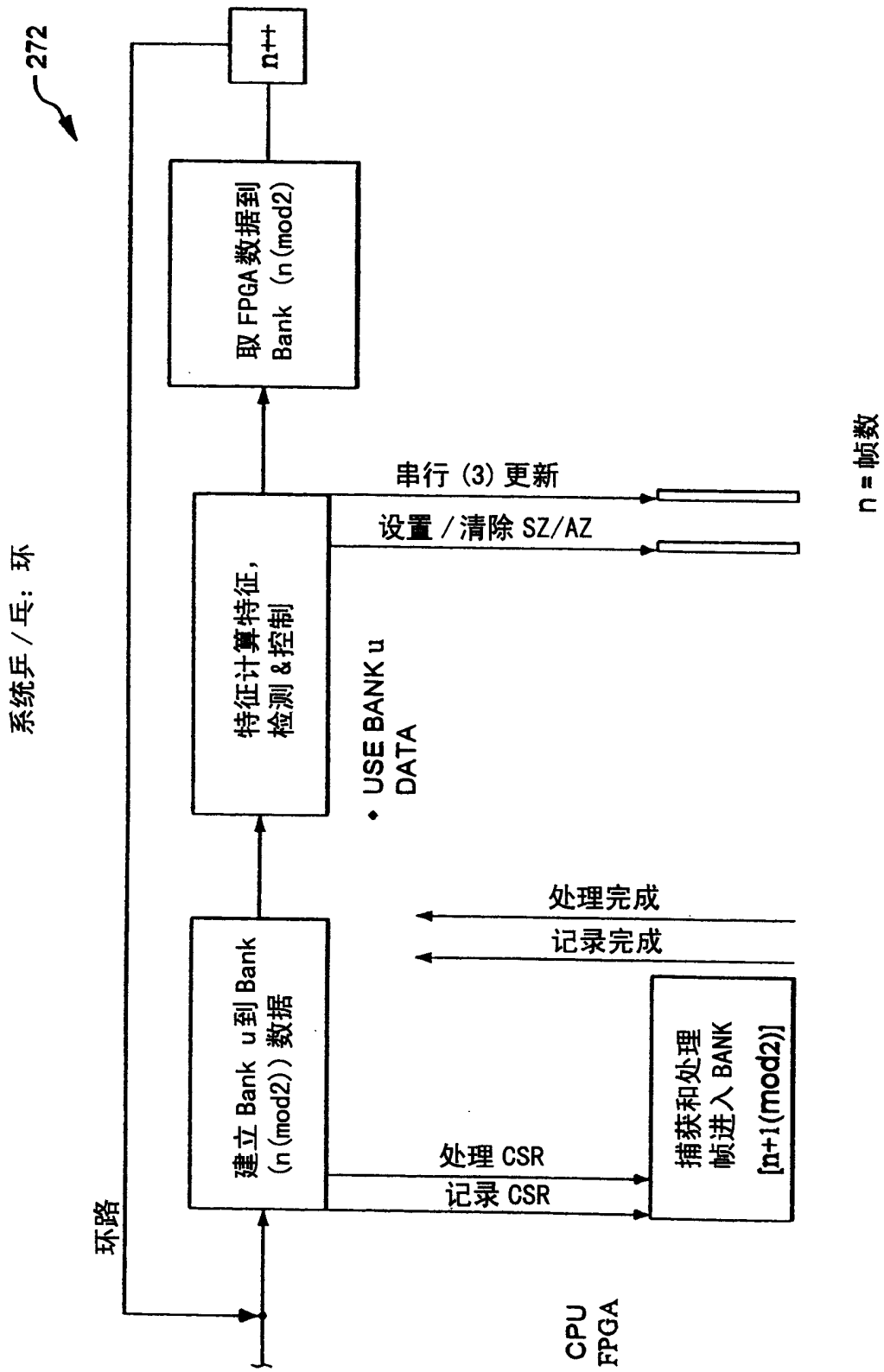
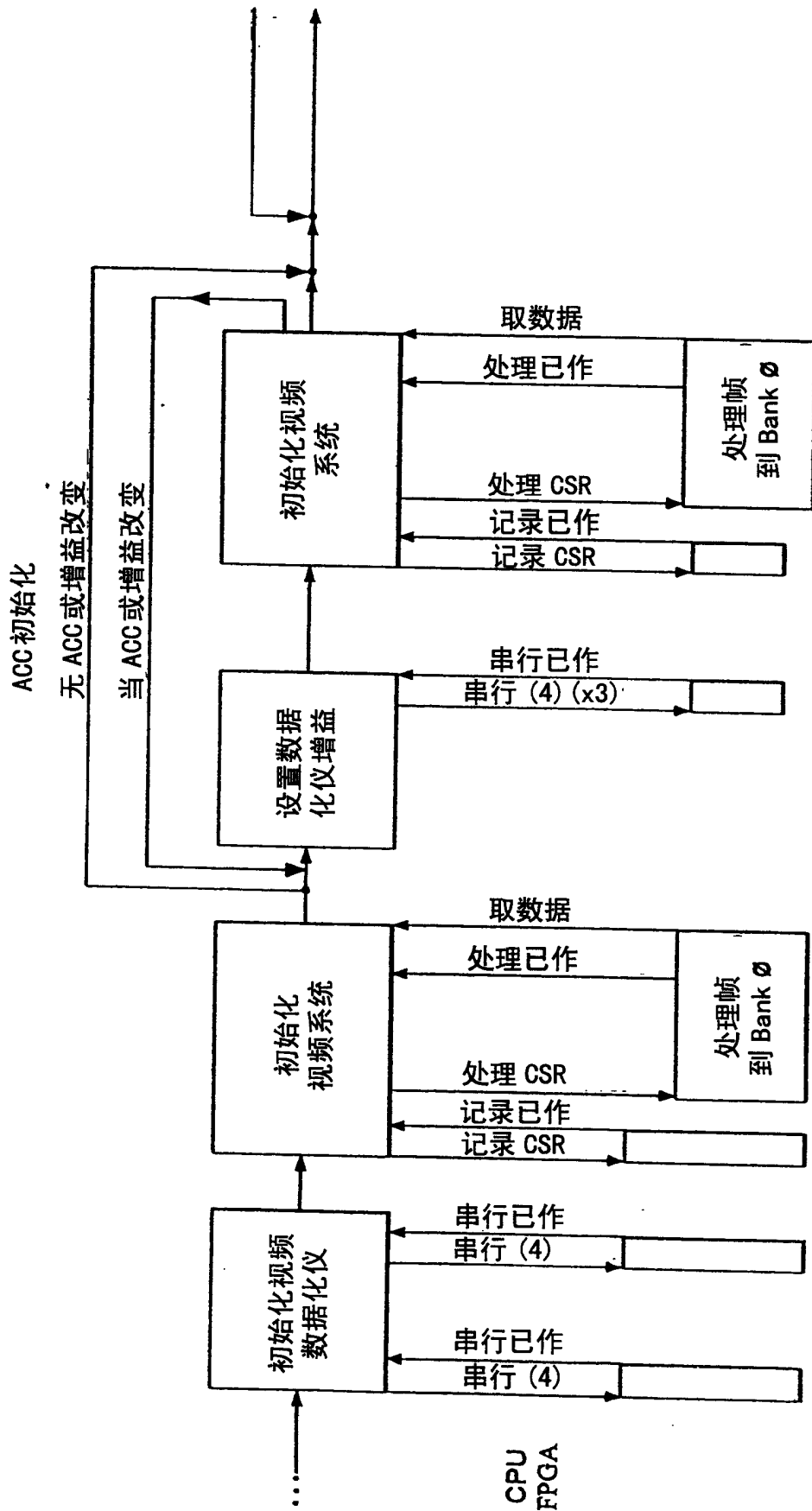


图 24





竹例外，不初始化区域统计

图 25

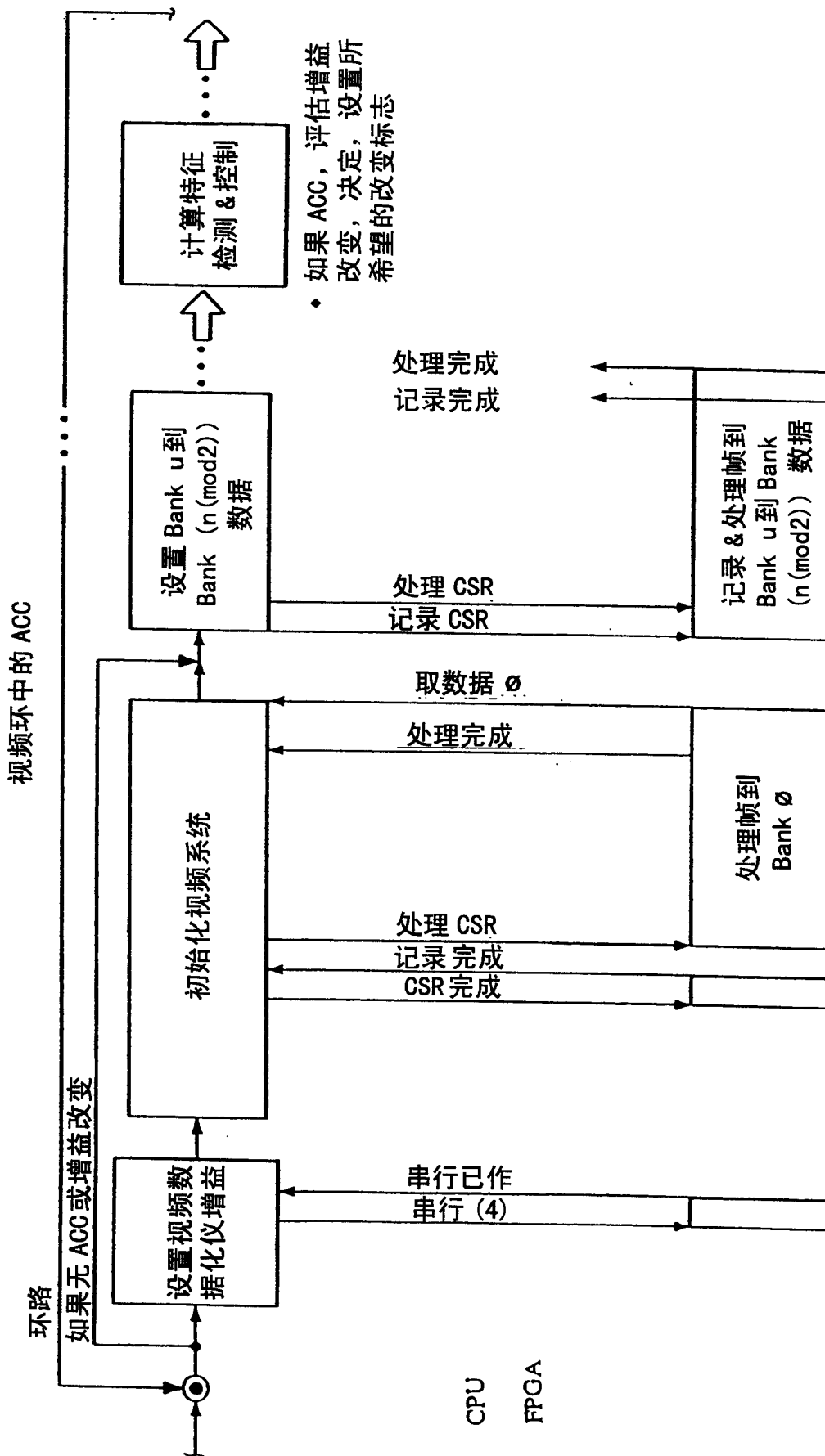


图 26

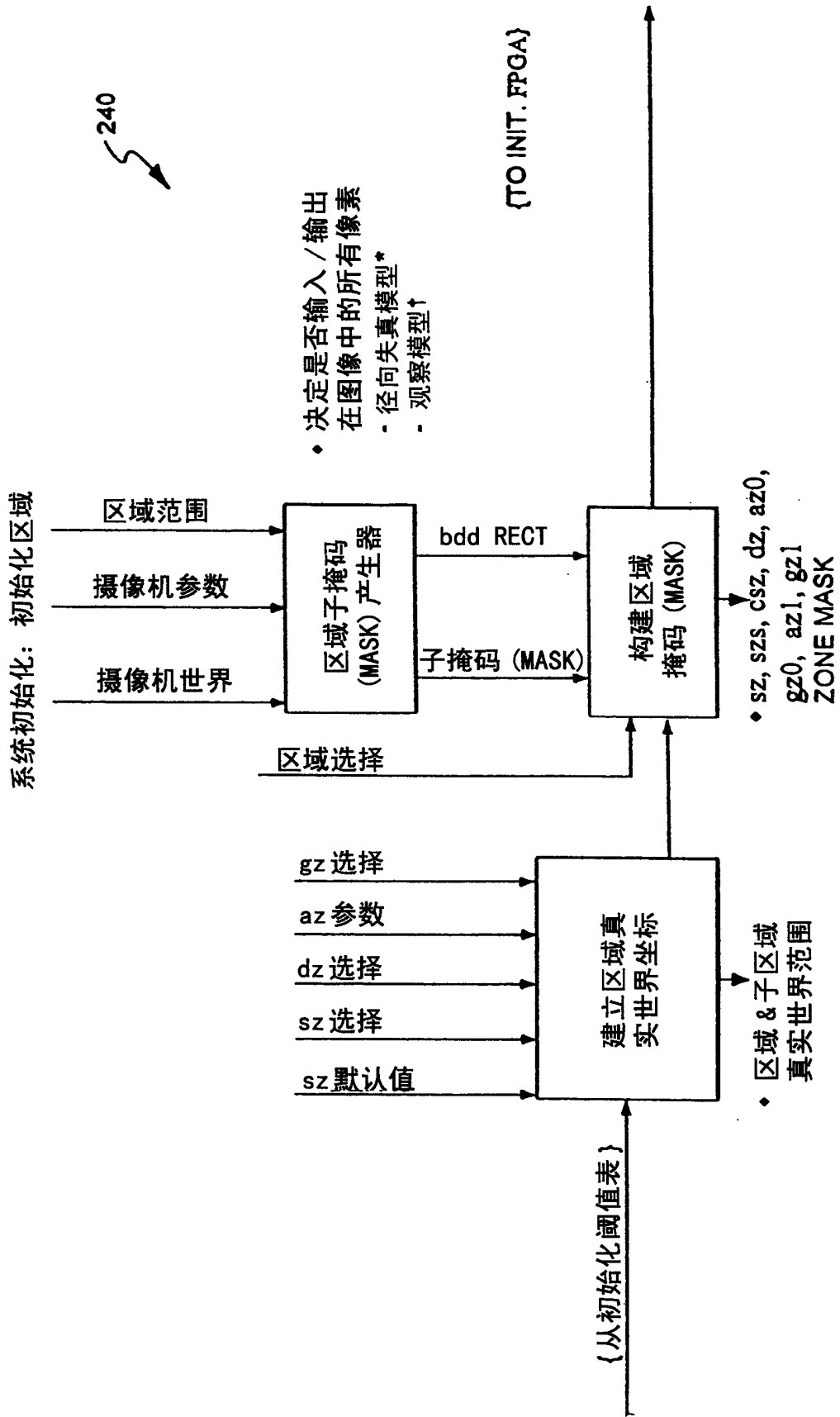


图 27

系统初始化：初始化阈值表

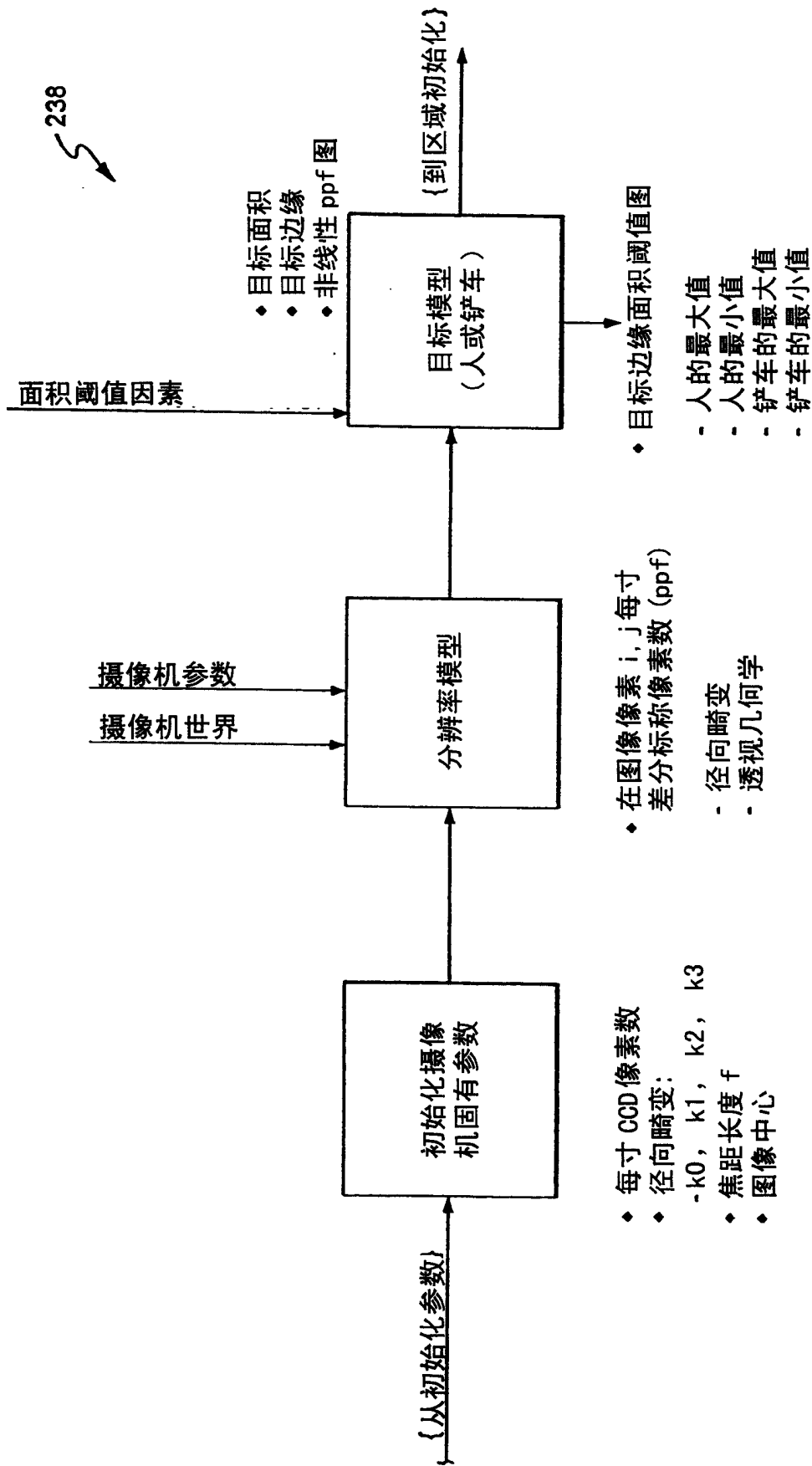


图 28

系统图像处理 1: 边缘检测

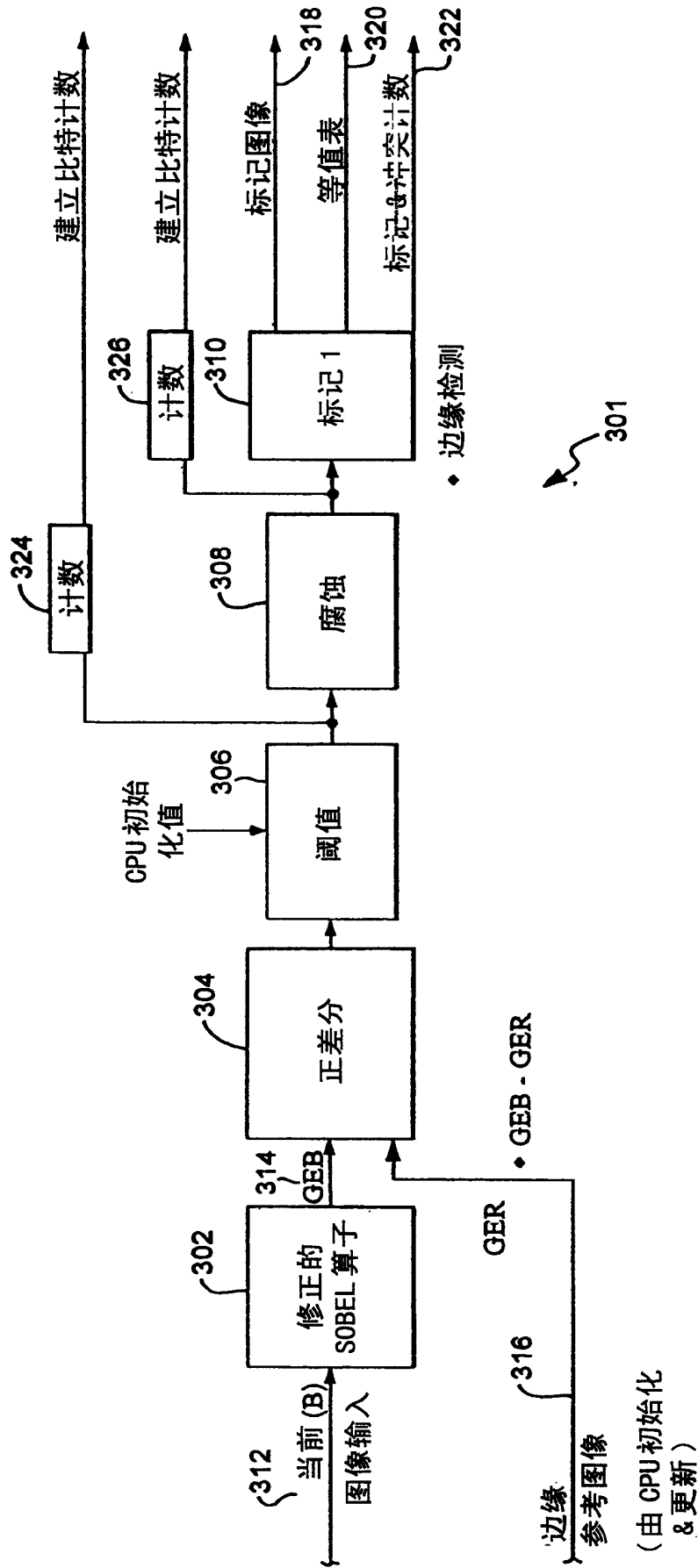


图 29

系统图像处理 2：区域运动检测

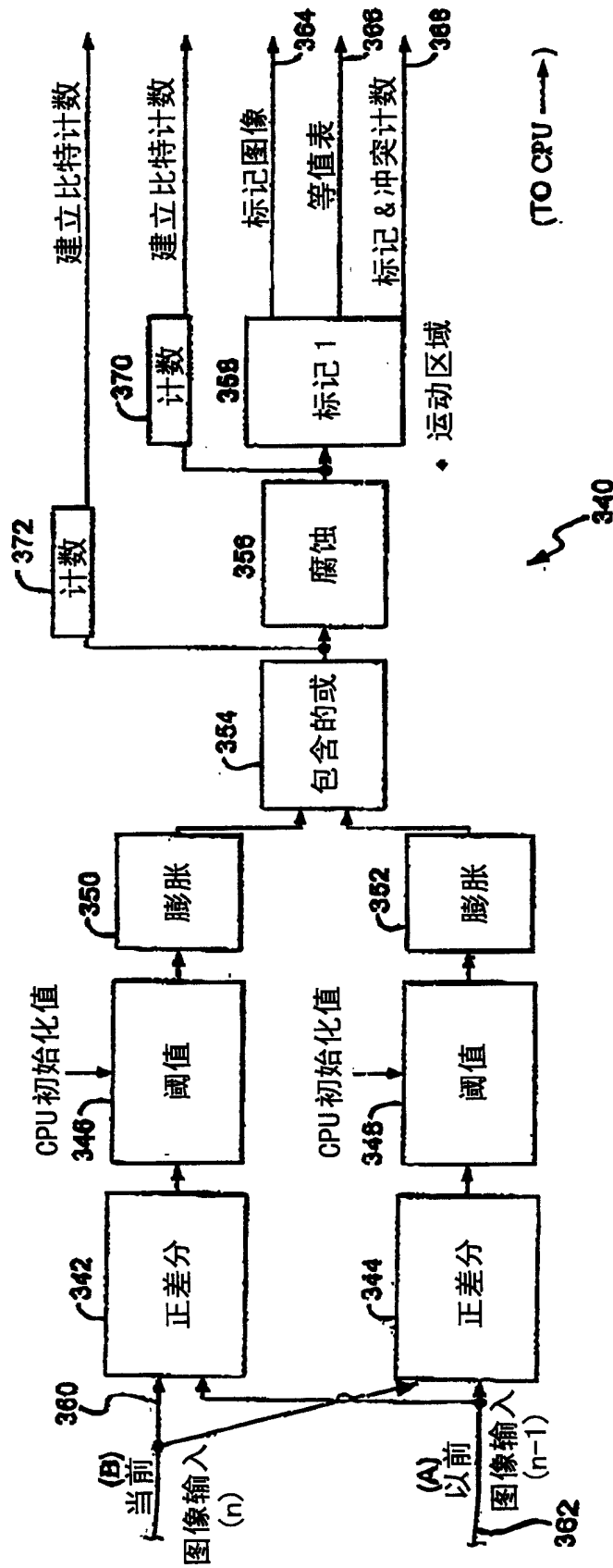


图 30

系统图像处理 3：区域分析（阴影和光束处理）

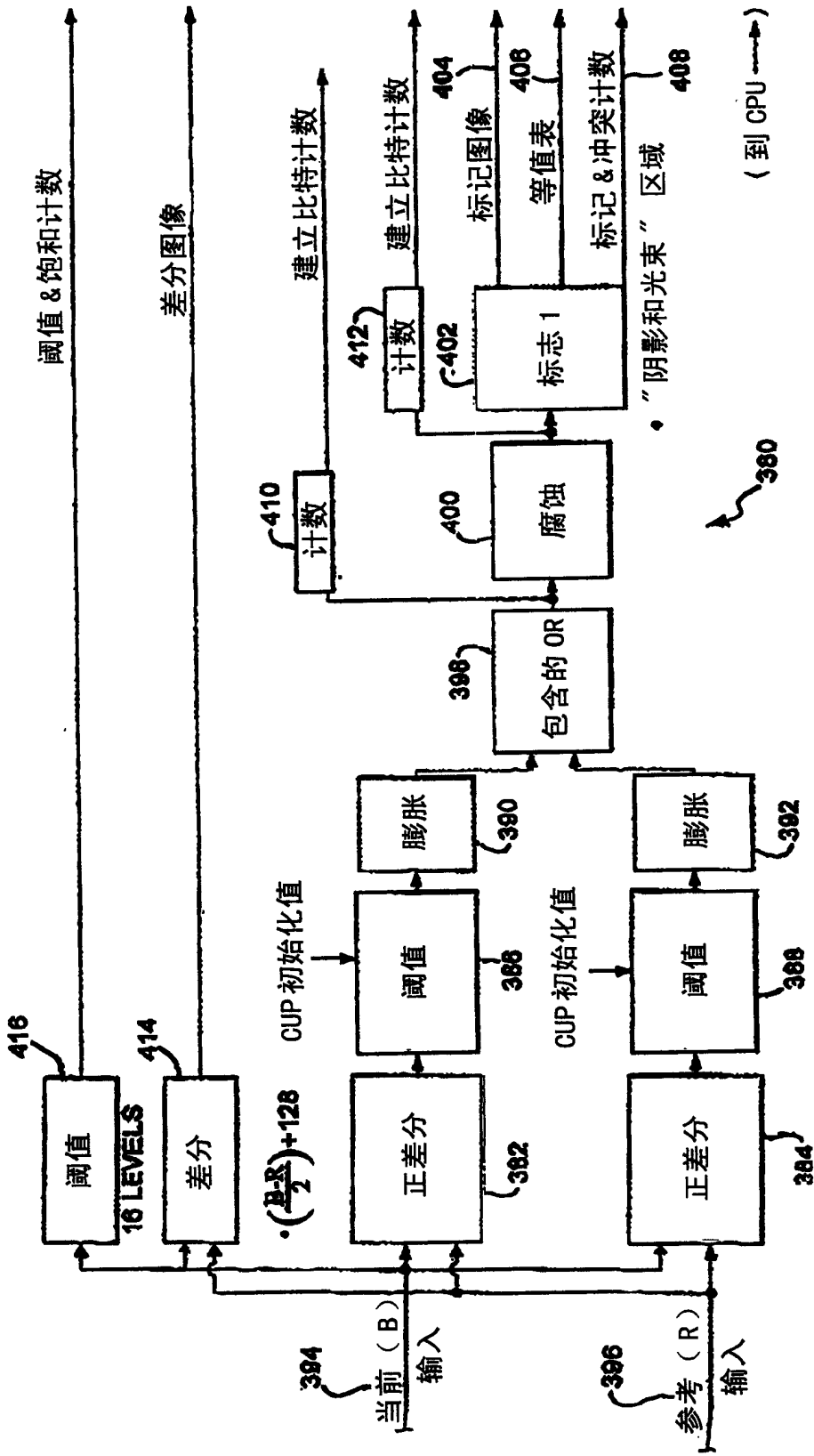


图 31

系统图像处理 4：边缘运动检测

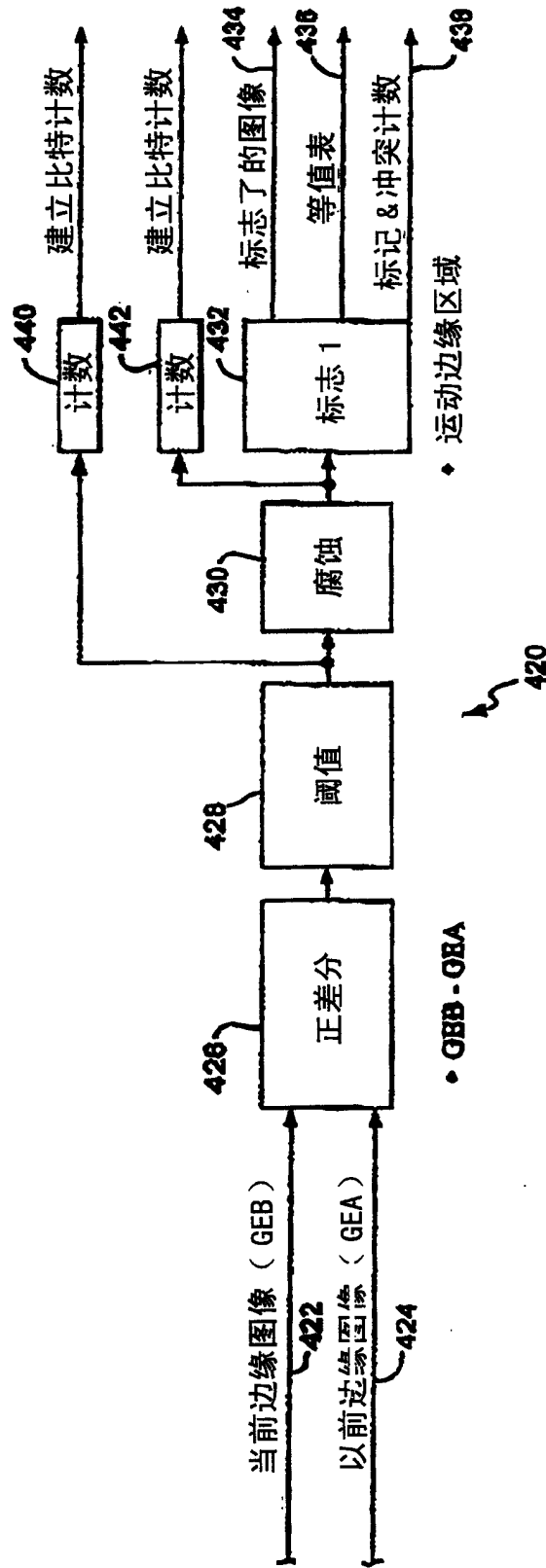


图 32



系统数据处理 1: 特征产生

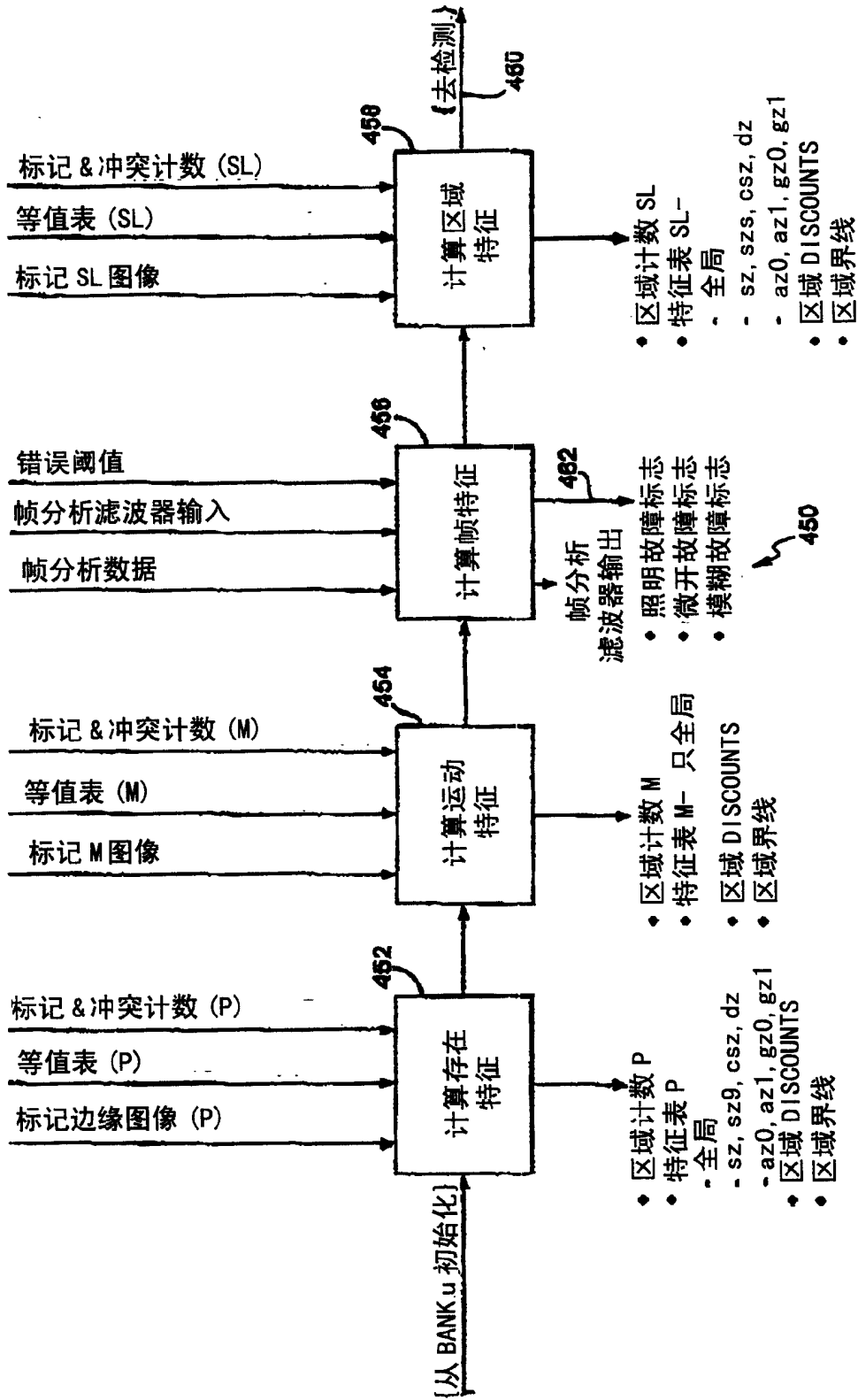


图 33

系统数据处理 2: 计算存在(边缘)特征

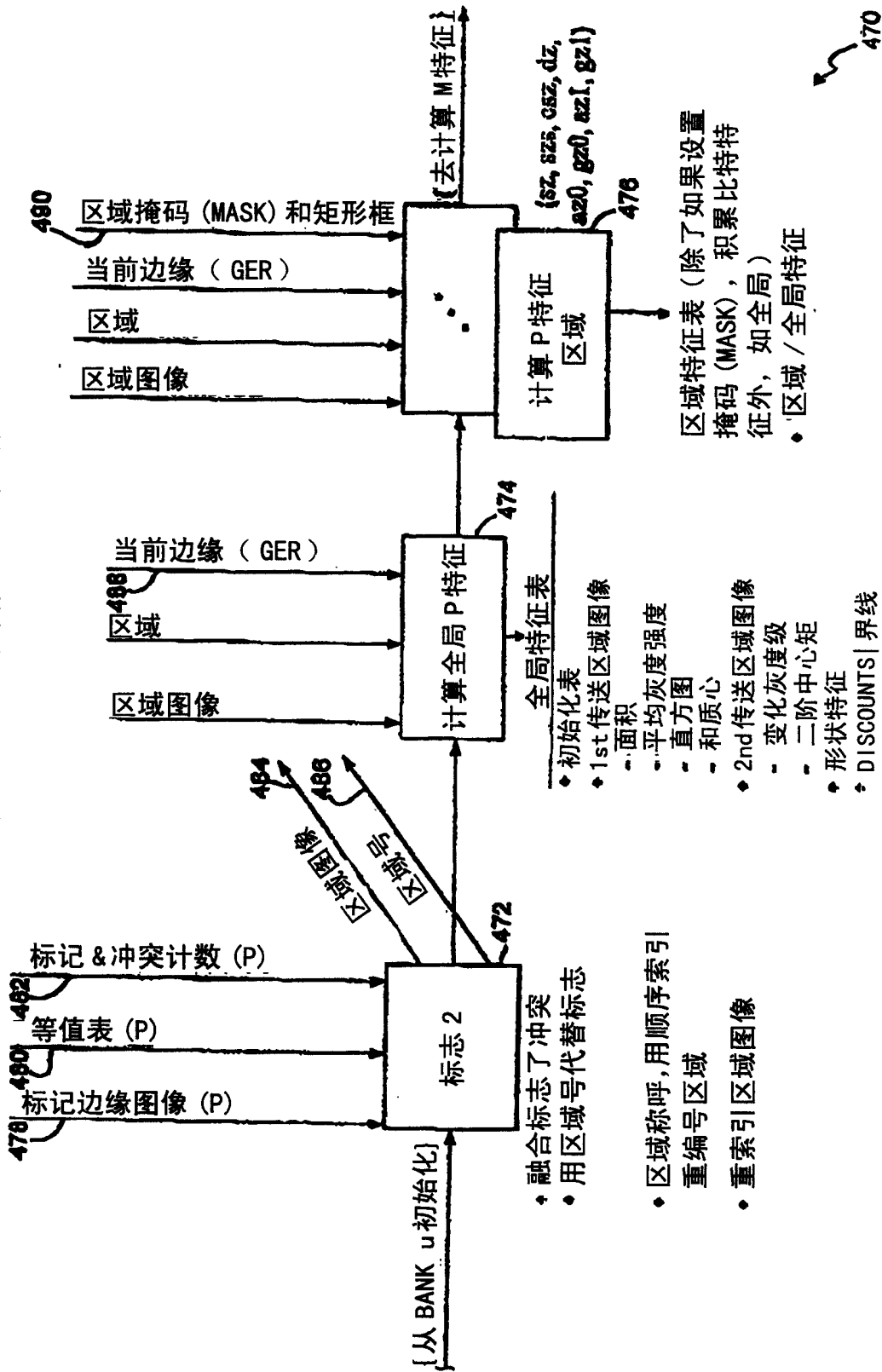


图 34

系统数据处理 2a: 计算全局 P 特征

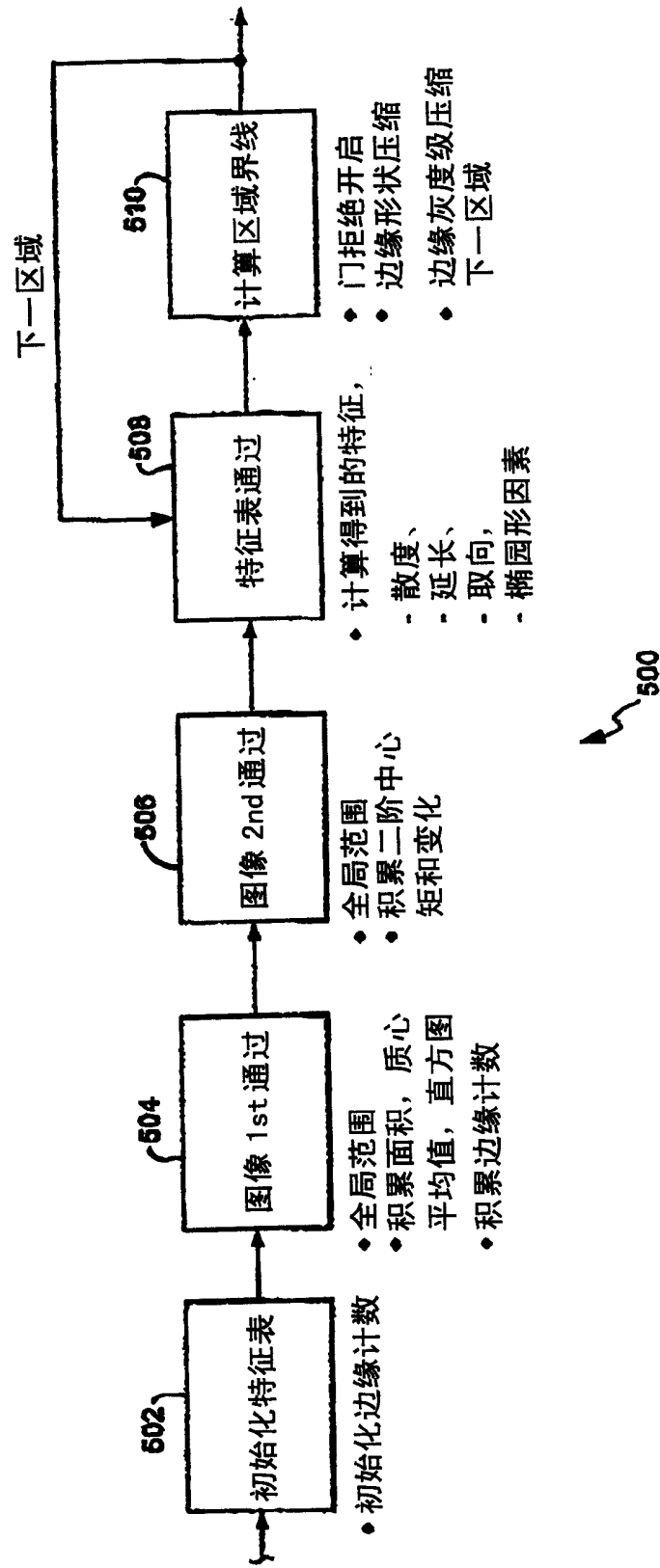


图 35

系统数据处理 2b: 计算特征区域

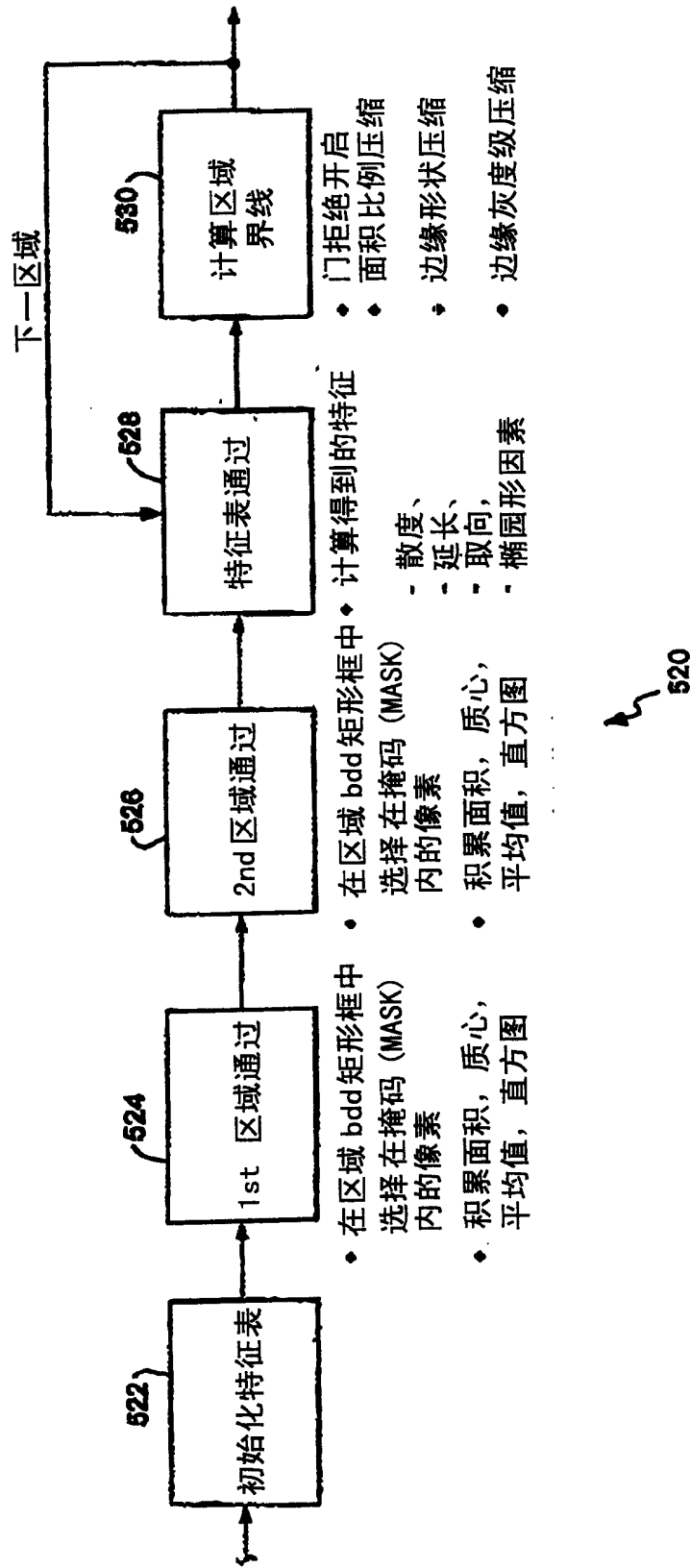


图 36

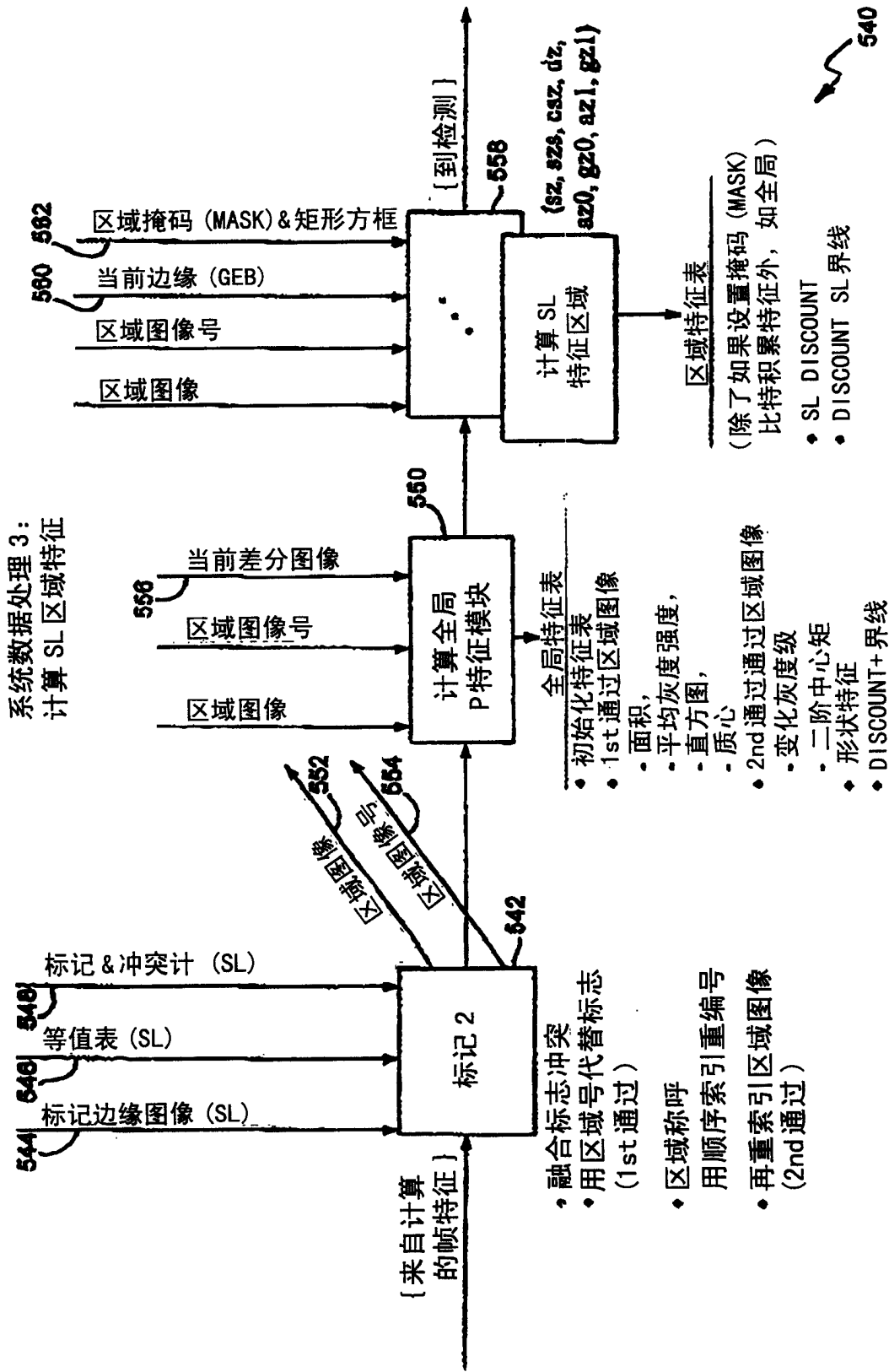


图 37

系统数据处理 3a: 计算全局特征

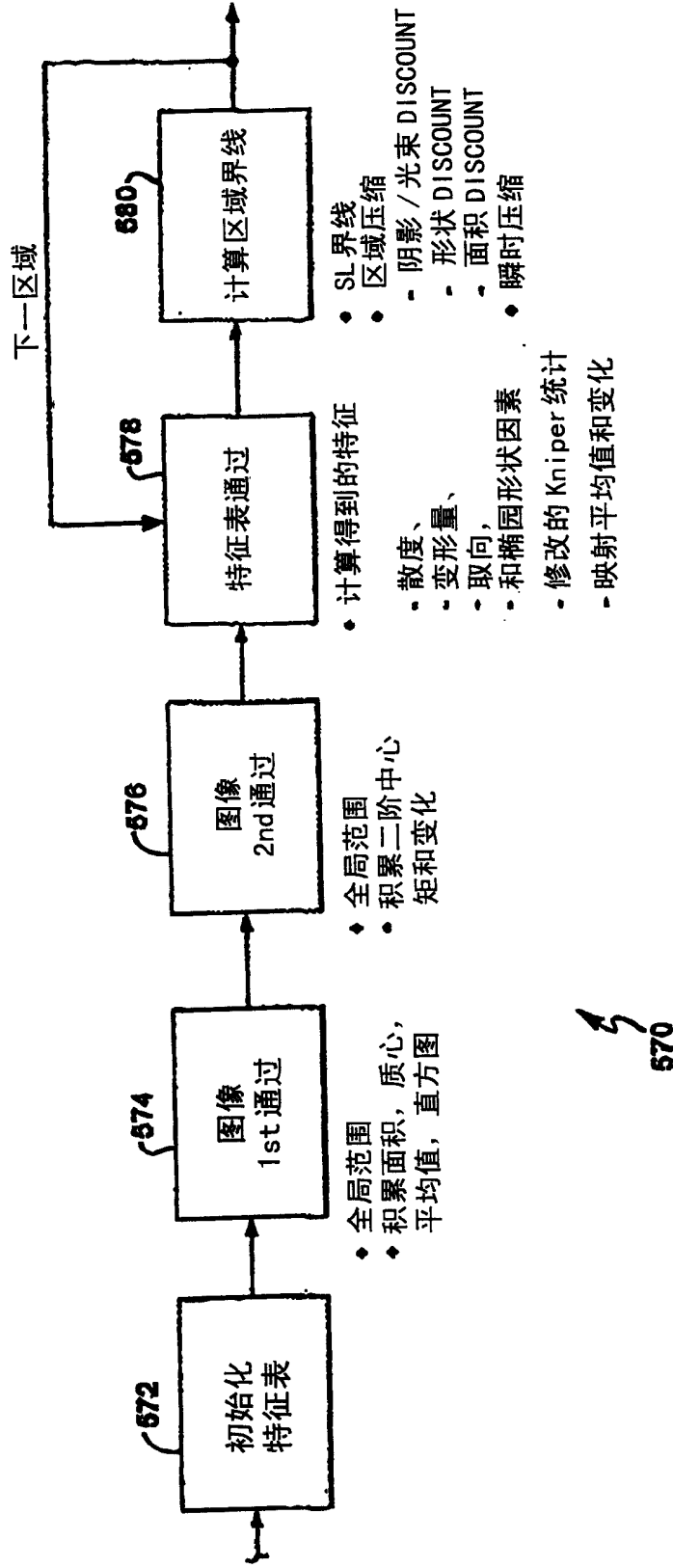


图 38

系统数据处理 3b: 计算区域特征

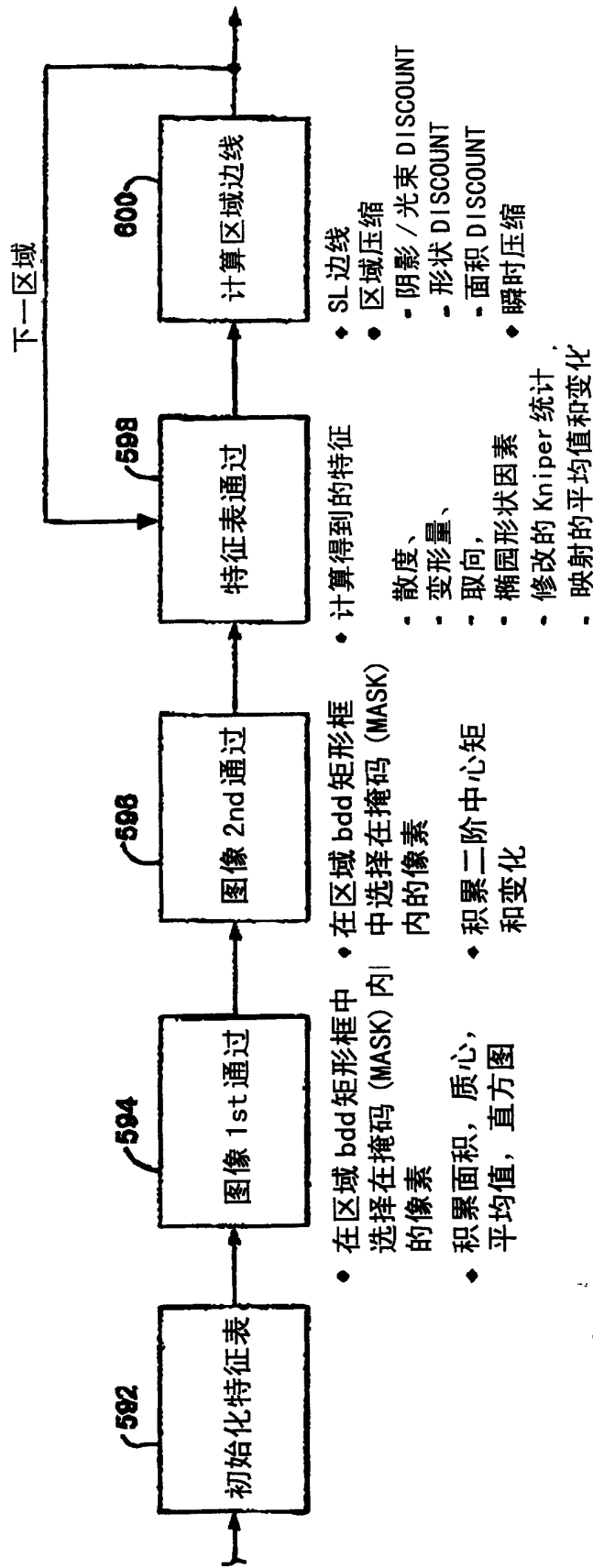


图 39

双峰直方图灰度水平分析

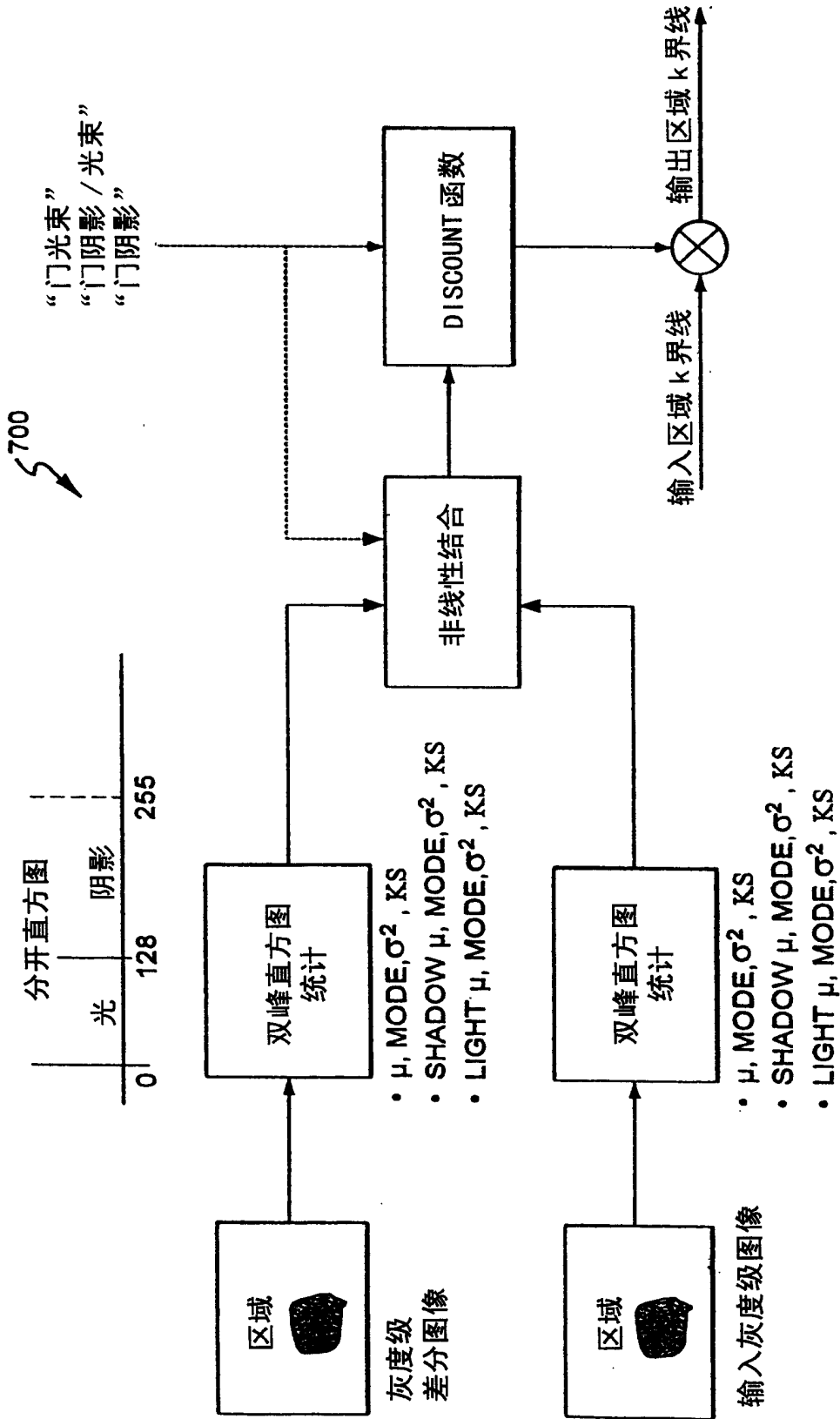


图 40



系统数据处理 4: 计算帧特征

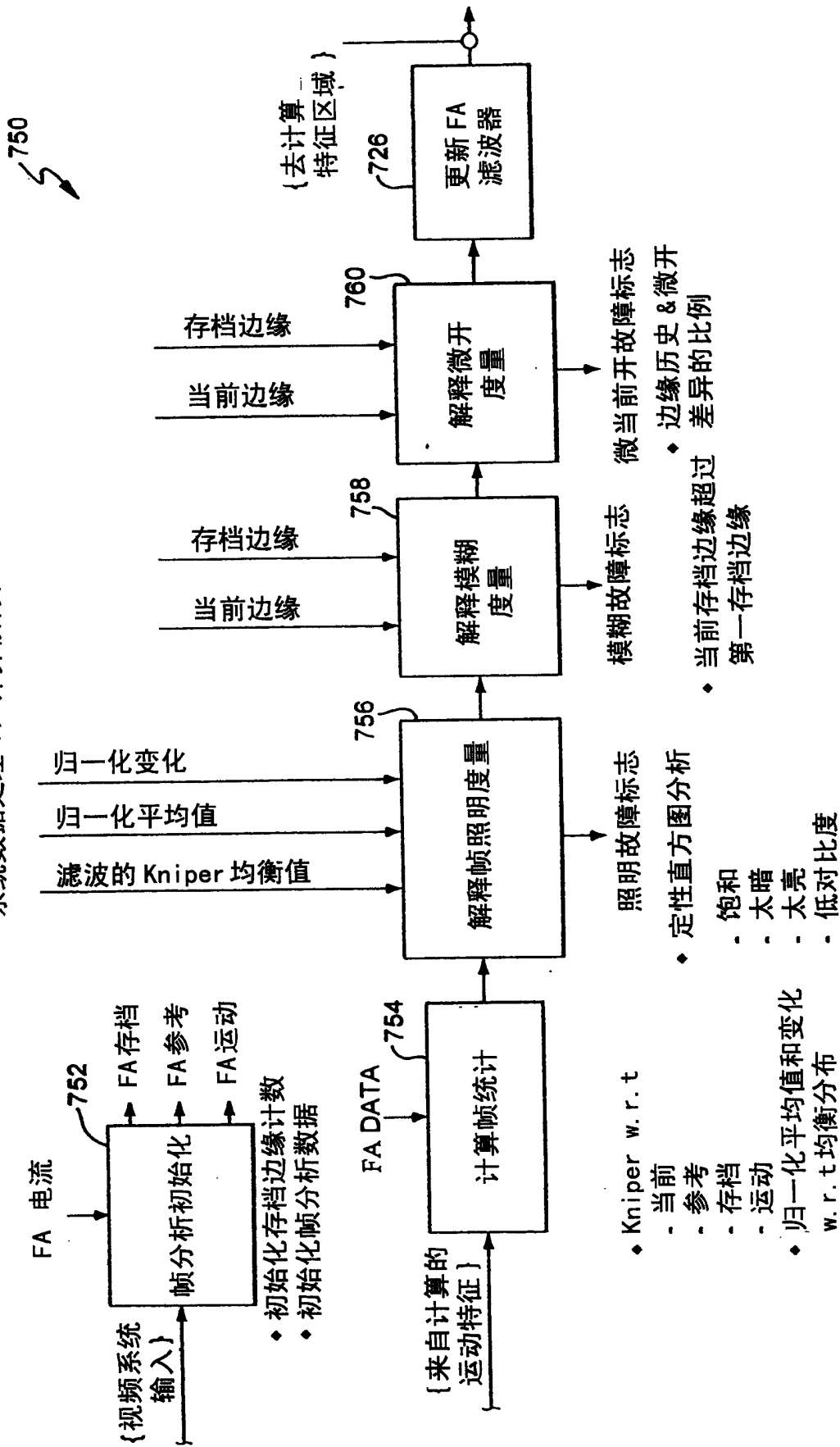


图 41

系统信息处理 1: 检测和控制

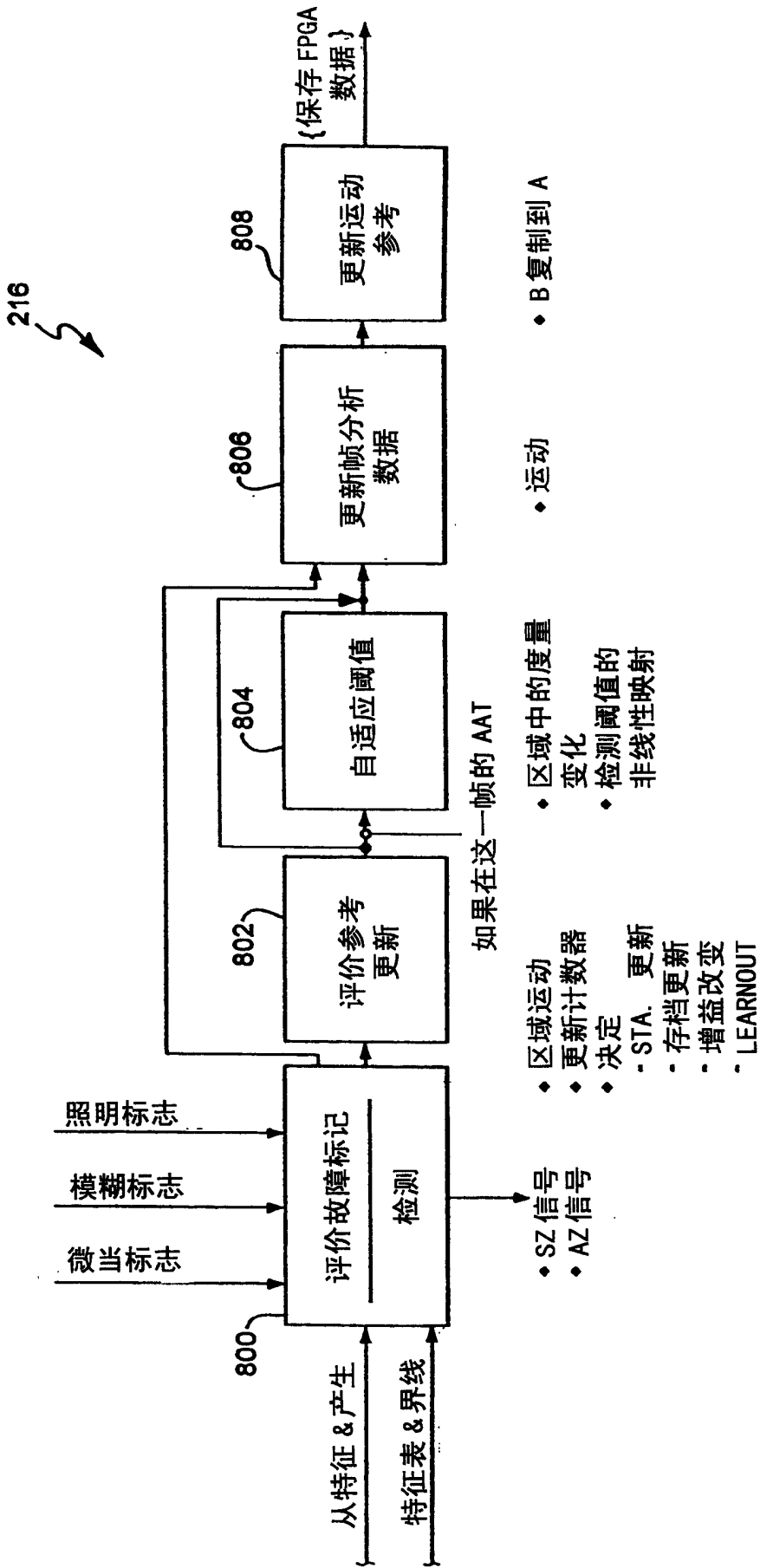


图 42

系统信息处理 2：评价参考更新

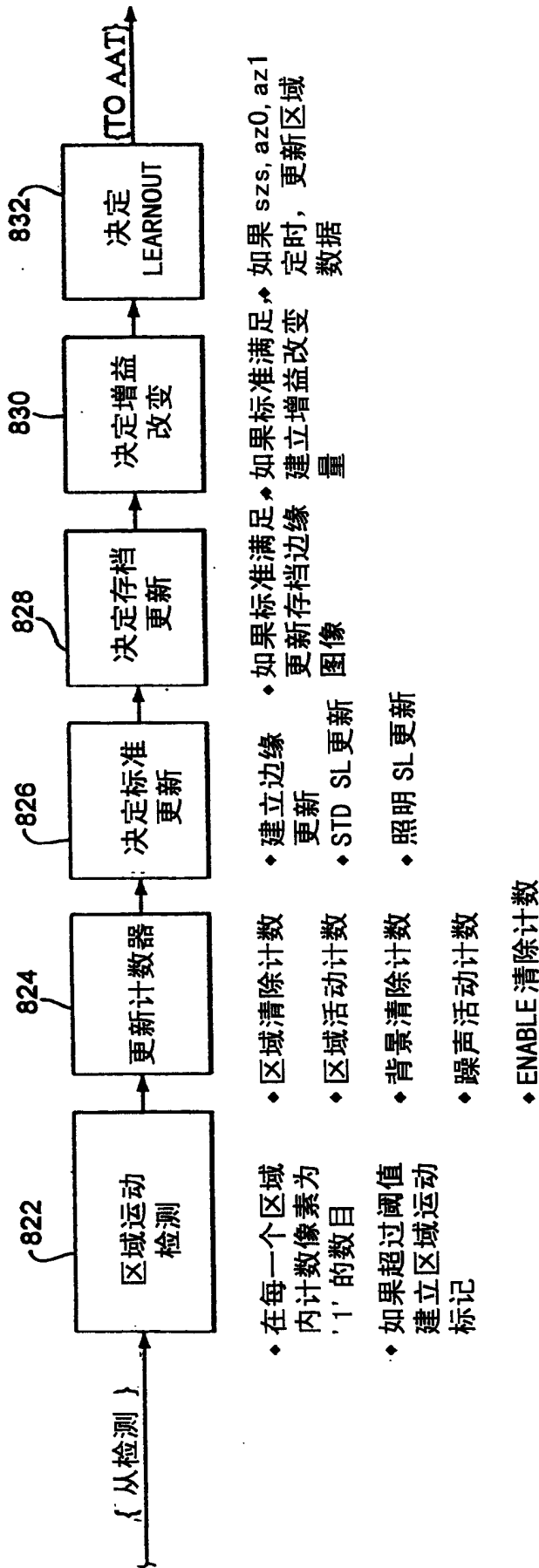


图 43

系统信息处理 3: 自适应阈值

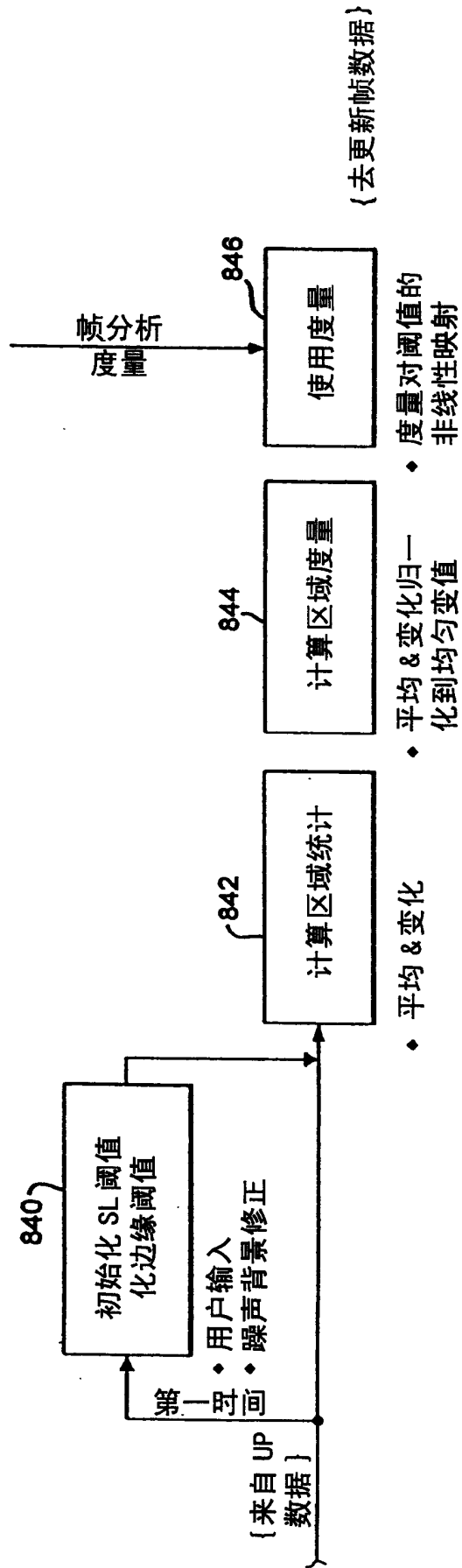


图 44

系统信息处理 4a: 检测

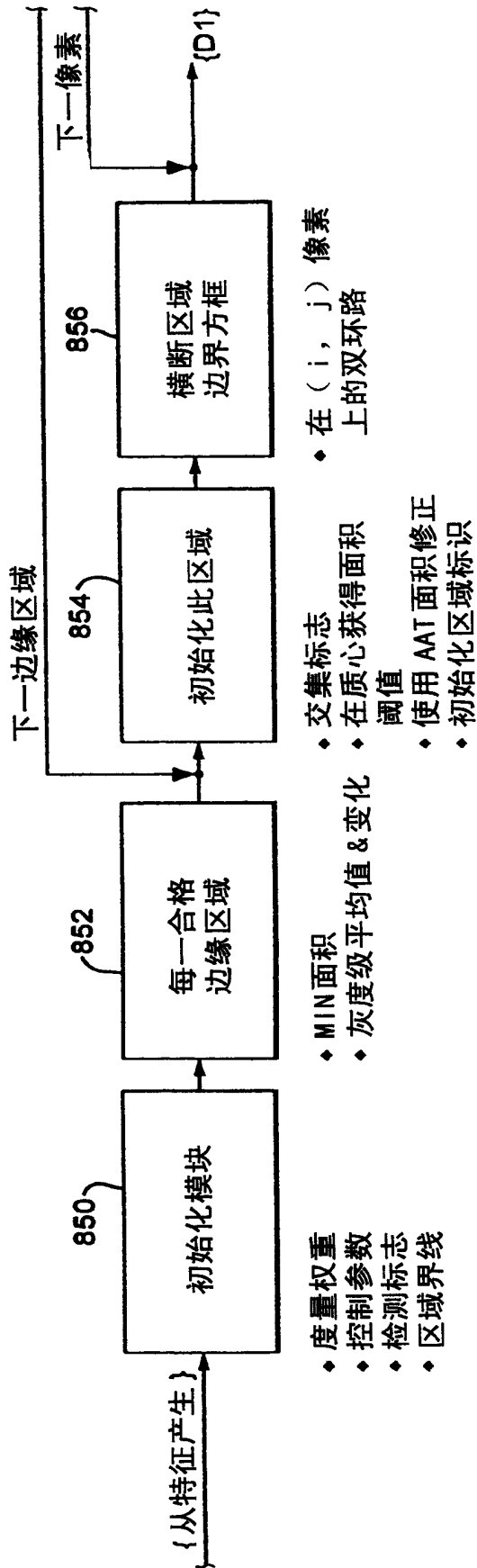


图 45

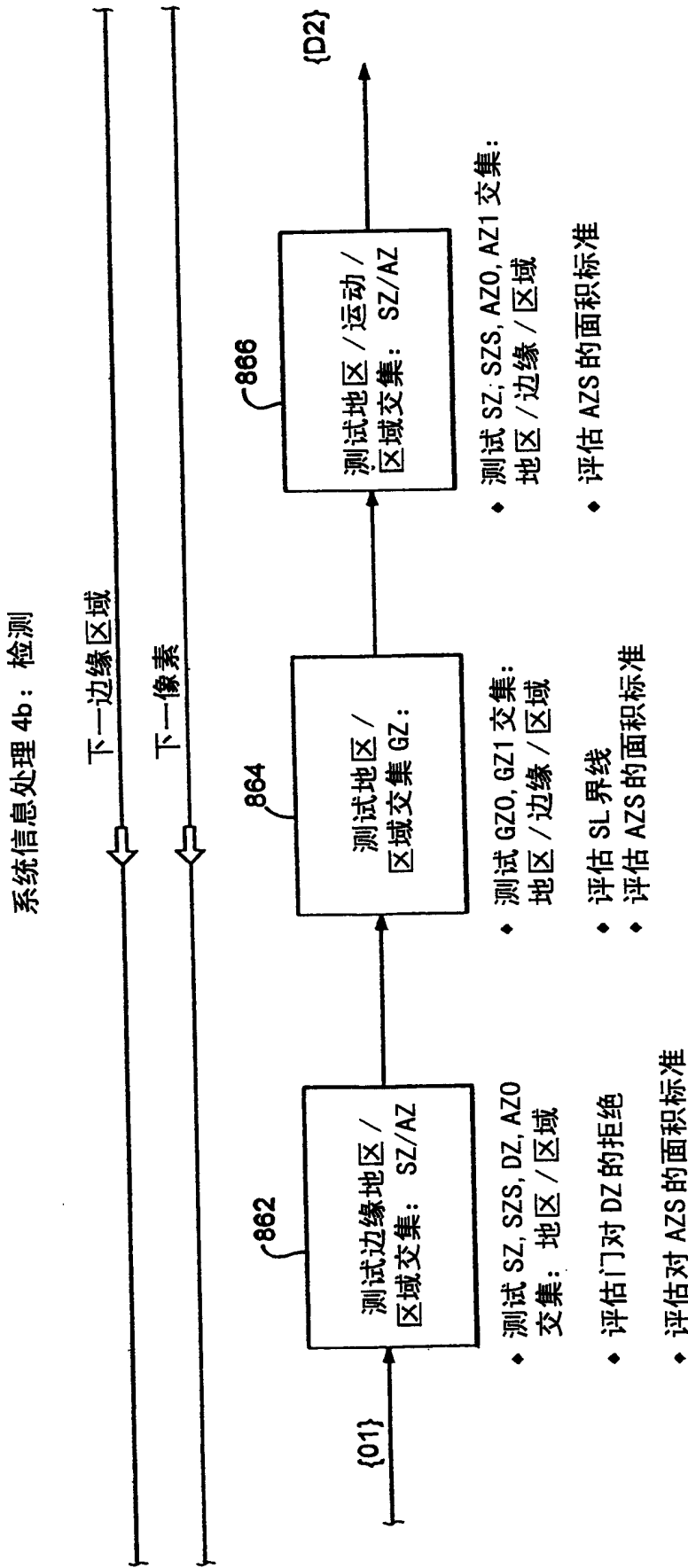


图 46

系统信息处理 4c: 检测

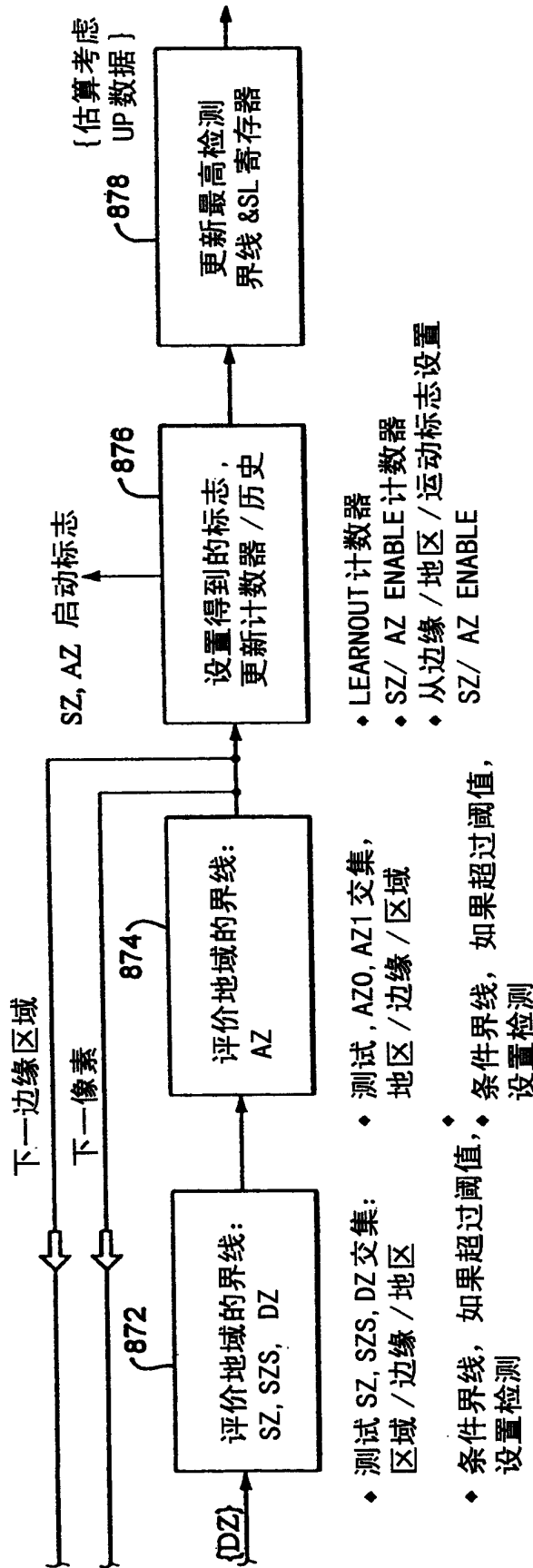


图 47

## 图像算子定义

(-) 正差分 (两个灰度级 (8 比特) 图像)

$$P_{ij} - Q_{ij} = P_{ij} - Q_{ij} \text{ IF } P_{ij} > Q_{ij} \\ = 0, \text{ OTHERWISE.}$$

+ PIXEL-WISE (BIT-WISE) (INCLUSIVE) LOGICAL OR  
(OF TWO BINARY IMAGES)

T 阈值 (16 比特图像)

IF  $P_{ij} > \text{THRES}$  THEN

$$P_{ij} = 1$$

ELSE

$$P_{ij} = 0$$

IT 反 / 阈值

$$P_{ij} = 255 - P_{ij}$$

IF  $P_{ij} > \text{THRES}$  THEN

$$P_{ij} = 1$$

ELSE

$$P_{ij} = 0$$

E 二进制腐蚀, 3x3

3X3 KERNEL  $K_e$

1	1	1
1	C	1
1	1	1

IF CENTER = 0, DO NOTHING, NEXT KERNEL POSITION

IF CENTER = 1, {BLACK} THEN TEST

TO SEE IF SHOULD CHANGE TO WHITE...

IF SUM OF 8 NEIGHBORS  $\leq 4$ , SET CENTER = 0

SET IMAGE BOUNDARY TO 0

D 二进制膨胀, 3x3

3X3 KERNEL  $K_d$

1	1	1
1	C	1
1	1	1

IF CENTER = 1, DO NOTHING, NEXT KERNEL POSITION

IF CENTER = 0, {WHITE} THEN TEST

TO SEE IF SHOULD CHANGE TO BLACK...

IF SUM OF 8 NEIGHBORS  $\geq 4$ , SET CENTER = 1

图 48



设置图像边界为 0

- S SOBEL EDGE OPERATOR, 3X3,  
(SUM ABSOLUTE VALUES, AMPLITUDE ONLY)**  
**CONVOLVE INPUT IMAGE WITH STANDARD SOBEL 3X3  
(HORIZONTAL & VERTICAL)**  
**KERNELS Ksh, Ksv PRODUCING INNER PRODUCTS  
h & v RESPECTIVELY**

**Ksh**

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

**Ksv**

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

**OUTPUT<sub>ij</sub> = abs(h) + abs(v)**

**SET IMAGE BOUNDARY TO 0**

- AD ABSOLUTE DEVIATION, 3X3**

**3X3 KERNEL Kad**

1	1	1
1	X	1
1	1	1

**CALCULATE M<sub>k</sub> & s<sub>k</sub> ON THE KERNEL (8 ELEMENTS)**

**M<sub>k</sub> = RIGHT SHIFT 3 BITS (SUM P<sub>ij</sub> ON Kad)**

**s<sub>k</sub> = RIGHT SHIFT 3 BITS (SUM abs(P<sub>ij</sub> - M<sub>k</sub>) ON Kad)**

**OUTPUT<sub>ij</sub> = s<sub>k</sub>**

**SET IMAGE BOUNDARY TO 1**

- A0 REGION LABELING, FIRST PASS**  
**2X2 KERNEL Ka0 OVER BINARY IMAGE**  
**PER ATTACHED C-CODE SEGMENT**

**图 49**

A) 背景 (在特殊滤波后表示为混乱的静态目标)

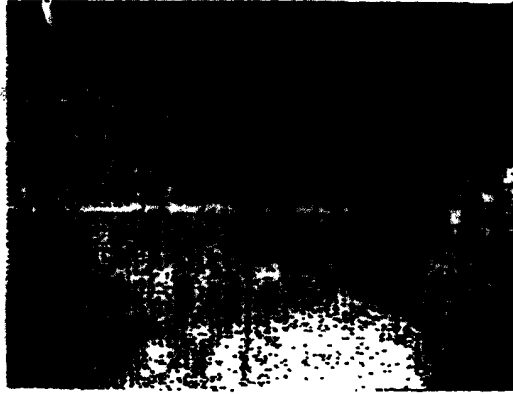


图 50

B) 当前图像 (在特殊滤波后有新的物体, 目标)



图 51

C) 差分图像 B) - A)



图 52

D) 差分图像 A) - B)



图 53

E) 阈值 & 形状滤波 (开/关)  
后图像 C



图 54

F) 阈值 & 形状滤波 (开/关)  
后图像 D



图 55

G) 图像 E & F 组件逻辑或



图 56

H) 除为了分类标志连接的区域外，如图像 G 一样



图 57